



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS PROFESSORA MARIA DA PENHA  
CENTRO CIÊNCIAS TECNOLOGIA E SAÚDE  
CURSO DE BACHAREL EM ENGENHARIA CIVIL**

**CARLOS HENRIQUE PICOLO DE MACEDO**

**ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA RESIDÊNCIA DO  
CORONEL TARGINO LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB**

**ARARUNA  
2024**

CARLOS HENRIQUE PICOLO DE MACEDO

**ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA RESIDÊNCIA DO  
CORONEL TARGINO LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE ARARUNA-PB**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Coordenação do Curso de  
Engenharia Civil da Universidade Estadual  
da Paraíba, como requisito para obtenção  
do título de Bacharelado em Engenharia  
Civil

**Área de concentração:** Patologia.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Baracuy da Cunha Campos

**Araruna  
2024**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M141a Macedo, Carlos Henrique Picolo de.

Análise das manifestações patológicas na residência do Coronel Targino localizada no município de Araruna PB [manuscrito] / Carlos Henrique Picolo de Macedo. - 2024.

38 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências, Tecnologia e Saúde, 2024.

"Orientação : Prof. Dr. Daniel Baracuy da Cunha Campos, Coordenação do Curso de Engenharia Civil - CCTS. "

1. Análise estrutural. 2. fissuras. 3. infiltração. I. Título

21. ed. CDD 624.171

CARLOS HENRIQUE PICOLO DE MACEDO

Análise das manifestações patológicas na residência do coronel targino localizada no município de araruna-pb

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito para obtenção do título de Bacharelado em Engenharia Civil  
Área de concentração: Patologia.

Aprovada em: 26 / 06 / 2024.

**BANCA EXAMINADORA**

*Daniel Baracuy da Cunha Campos*

Prof<sup>o</sup>. Dr. Daniel Baracuy da Cunha Campos

(orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Documento assinado digitalmente  
PHILLIPY JOHNY LINDOLFO DA SILVA  
Data: 26/06/2024 16:38:16-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof<sup>o</sup>. Esp. Phillipy Johny Lindolfo da Silva

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

*Emanuella Silva Pereira de Macêdo*

Prof<sup>o</sup>. Emanuella Silva Pereira de Macêdo

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter possibilitado a realização dos meus objetivos ao longo de todos os meus anos de estudo.

Sou grato ao meu pai por ter segurado as pontas durante o período em que estive ausente durante a graduação, e à minha mãe e às minhas irmãs Mariana e Caroline pelo constante incentivo que foi fundamental para a conclusão deste trabalho.

Quero dedicar este momento à memória da minha avó Cecília, que sempre me incentivou com palavras e apoio financeiro em minha educação, sendo a principal responsável por me orientar e me motivar a estudar.

Expresso minha gratidão a toda a minha família, parentes e amigos que, com seu apoio incondicional, me ajudaram a concluir meu curso e iniciar uma nova carreira.

Agradeço ao professor Daniel Baracuy pela orientação acadêmica, apoio, confiança e paciência nas correções, assim como aos demais professores da UEPB que me acompanharam ao longo do curso e que se dedicam com empenho ao ensino.

Aos meus colegas de curso, com quem convivi intensamente compartilhando momentos de alegria, tristeza e desespero durante os últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências e conhecimentos nas noites em claro, que me permitiram crescer não só como pessoa, mas também como formando

Agradeço a minha namorada Joyce, por acreditar quando nem mesmo eu acreditava mais em mim, que muitas vezes mesmo a distância você me deu forças para me restabelecer e conquistar o meu lugar, uma mulher incrível e pura, e obrigado por todos os conselhos, amparos e atendimentos, minha dentista!

Ao Alexandre, que posso afirmar ser como um irmão que a UEPB me proporcionou, acompanhando-me em toda a minha trajetória acadêmica e além dela, jamais imaginaria que aquele indivíduo desconhecido do primeiro período se transformaria na pessoa com quem sempre desejo estar próximo. É um ser icônico que traz vida por onde passa. Saiba que tenho grande estima por você e que pode contar comigo sempre.

Dedico aos meus amigos de turma, em especial Arthur, Aluizio, João, Joel, Pedro, William e Wilton, por tornarem essa caminhada mais leve, com todas as histórias, risadas, festas e muita cachaça.

*“Toda ação humana, quer se torne positiva ou negativa, precisa depender de motivação.”*

*Dalai Lama*

## RESUMO

As Edificações apresentam patologias quando esta não atende corretamente as funções para qual foi projetada e apresenta defeitos, que na prática, as anomalias patológicas identificadas em construções podem se manifestar de maneiras distintas, sendo comumente relacionadas a fissuras, infiltrações e ataques biológicos. Esses problemas podem surgir desde as primeiras etapas de planejamento e elaboração do projeto, durante a execução da edificação ou ao longo de sua vida útil, a presença de manifestações patológicas nas edificações torna esses ambientes inadequados para a habitação, causando desconforto e riscos à saúde dos moradores. O objetivo do trabalho foi identificar e analisar o surgimento, as causas e as principais incidências de manifestações patológicas na residência do coronel Targino, um patrimônio tombado pelo estado da Paraíba, localizado no município de Araruna-PB. A metodologia adotada no trabalho, consistiu na realização de uma revisão da literatura sobre patologias e posteriormente foram analisadas e identificadas as manifestações patológicas, através de inspeção visual e fotográficas, em seguida, foram sugeridas soluções técnicas para reduzir ou eliminar os problemas. Durante as vistorias, constatou-se que a residência apresentava variadas manifestações estruturais, como trincas, fissuras, desgaste de alvenaria e elementos e patologias relacionadas a infiltrações, mofos, manchas, apodrecimento, deslocamento de reboco e revestimentos atribuídas tanto ao tempo de construção quanto à falta de manutenções periódicas. Foram propostas ações para tratar as manifestações patológicas, como aplicação de impermeabilização em áreas específicas, substituição de elementos danificados de forma irreversível, remoção de agentes que causam deterioração biológica, e foi recomendada a consulta a um especialista em virtude da gravidade das rachaduras, e assim consiga preservar a integridade do patrimônio histórico que atualmente apresenta um estado avançado de deterioração, para garantir a segurança e conforto aos futuros ocupantes.

**Palavras-Chave:** análise estrutural; fissuras; infiltração

### **ABSTRACT**

Buildings present pathologies when they do not correctly fulfill their intended functions and exhibit defects. In practice, these pathological anomalies identified in constructions can manifest in various ways, commonly associated with cracks, infiltrations, and biological attacks. These issues can arise from the initial planning and design stages, during construction, or throughout the building's lifespan. The presence of pathological manifestations in buildings renders these environments unsuitable for habitation, causing discomfort and health risks to residents. The objective of this study was to identify and analyze the emergence, causes, and main occurrences of pathological manifestations in the residence of Colonel Targino, a heritage site protected by the state of Paraíba, located in Araruna-PB. The methodology adopted in the study consisted of conducting a literature review on pathologies, followed by the analysis and identification of pathological manifestations through visual inspection and photography. Subsequently, technical solutions were suggested to mitigate or eliminate these problems. During inspections, it was observed that the residence exhibited various structural manifestations such as cracks, fissures, masonry wear, and other pathologies related to infiltrations, molds, stains, rotting, detachment of plaster, and coatings. These issues were attributed to both the age of construction and the lack of regular maintenance. Actions were proposed to address these pathological manifestations, including specific waterproofing applications, replacement of irreversibly damaged elements, removal of agents causing biological deterioration, and a recommendation to consult with a specialist due to the severity of the cracks. These measures aim to preserve the integrity of the historical heritage, which currently shows advanced deterioration, ensuring safety and comfort for future occupants.

**Keywords:** structural analysis; cracks; infiltration.

**LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

<b>Figura 1</b> - Lei de Sitter. ....	15
<b>Figura 2</b> - Localização geográfica de Araruna. ....	21
<b>Figura 3</b> - Localização da residência. ....	22
<b>Figura 4</b> - Fluxograma da metodologia. ....	23
<b>Figura 5</b> - Rachaduras verticais. ....	24
<b>Figura 6</b> - Rachaduras verticais. ....	24
<b>Figura 7</b> - Rachaduras. ....	25
<b>Figura 8</b> - Rachadura horizontal. ....	26
<b>Figura 9</b> - Fissuras à 45° com destacamento de revestimento. ....	26
<b>Figura 10</b> - Deterioração das vergas de madeira. ....	27
<b>Figura 11</b> - Madeiras Apodrecidas. ....	27
<b>Figura 12</b> - Destacamento do piso. ....	28
<b>Figura 13</b> - Presença de cupins. ....	29
<b>Figura 14</b> - Deslocamento de reboco. ....	30
<b>Figura 15</b> - Descolamento de pintura. ....	31
<b>Figura 16</b> – Deterioração dos blocos. ....	31
<b>Figura 17</b> – Biodeterioração por águas pluviais. ....	32
<b>Figura 18</b> - Vegetação nas alvenarias. ....	32
<b>Figura 19</b> - Mofos e fungos alvenaria interna ....	33
<b>Figura 20</b> - Mofo e fungos alvenaria externa ....	33

**LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1</b> - Comparação técnicas construtivas.....	14
<b>Quadro 2</b> - Fontes de umidade em uma edificação.....	17

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CM- Centímetros

IPHAEP – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba

MM – Milímetros

NBR – Norma Brasileira Regulamentadora

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	13
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	13
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	13
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	14
<b>3.1 Edificações antigas</b> .....	14
<b>3.2 Conceito patologia</b> .....	14
<b>3.3 Principais tipos de manifestações patológicas</b> .....	16
<b>3.3.1 Fissuras, trincas e rachaduras</b> .....	16
<b>3.3.2 Infiltração</b> .....	17
<b>3.3.3 Biodeterioração</b> .....	19
<b>3.3.4 Destacamentos</b> .....	20
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	21
<b>4.1 Localização geográfica do município de Araruna – PB</b> .....	21
<b>4.2 Etapas realizadas</b> .....	22
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	24
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	35
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	36

## 1 INTRODUÇÃO

A Construção Civil é um dos ofícios mais antigos da humanidade, sendo desde os primórdios das civilizações. As primeiras técnicas construtivas foram empregadas nas edificações, como as grandes pirâmides do Egito. Desde então surgiram diferentes estilos arquitetônicos, tais como as civilizações romanas, sumérias e babilônicas, que transmitiam suas técnicas de construção de geração em geração, assim acumulando e aprimorando os conhecimentos.

Durante o período colonial, as construções antigas frequentemente empregavam materiais como pedras e tijolos de adobe, feitos de terra crua, água, palha e fibras naturais, os quais eram moldados manualmente em fôrmas e secos ao sol. Esses materiais eram produzidos a partir de recursos abundantes e de baixo custo, e quando combinados com argamassas de areia e barro para assentar os tijolos, constituíam a escolha mais comum naquela época. Nas construções modernas, os tijolos cerâmicos e de concreto, por serem mais práticos e leves, tornaram-se as opções mais utilizadas (LEMOS, 2020).

De acordo com Otoni (2021), os monumentos históricos de uma sociedade representam elementos físicos de imenso valor documental, pois testemunham a trajetória do desenvolvimento de um povo ao longo do tempo. Em virtude disso, essas construções detêm um inestimável significado perante a sociedade na qual estão inseridas. Todavia, devido às más condições de manutenção, utilização de materiais e técnicas construtivas rudimentares, podem exigir períodos menores entre os intervalos de manutenção.

Para a realização das devidas manutenções, necessita-se de um aprofundamento nas anomalias presentes nas construções, com isso o estudo das patologias se torna primordial nas análises das potenciais causas resultantes às principais manifestações patológicas, permitindo não somente a reabilitação de estruturas já existentes, mas servindo como base para a concepção de novos projetos (SOUZA, RIPPER, 1998).

De acordo com Gonzales *et al.* (2020), através das análises patológicas constatou-se que as principais ações causadoras das anomalias são geralmente oriundas de falhas de projetos, do emprego de métodos deficientes de execução, de cargas excessivas, e das condições de exposição e inexistência de manutenção preventiva e materiais de baixa qualidade.

No contexto das edificações históricas, a avaliação do desempenho torna-se desafiadora devido à complexidade estrutural e à diversidade de materiais e elementos empregados, como citado por (OTONI, 2021). É importante salientar que as edificações são concebidas com a expectativa de uma vida útil mínima de 50 anos, conforme apontado pela NBR 15575 (ABNT,

2024). Nesse sentido, a ocorrência de manifestações patológicas em edifícios mais antigos assume uma gravidade maior em comparação com estruturas recentes.

A partir disso, o objetivo geral deste trabalho consistiu em analisar as principais manifestações patológicas do Casarão do coronel Targino localizado na cidade de Araruna-PB, definindo as origens das anomalias e propondo soluções, a fim de manter o seu valor histórico.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

O objetivo geral do trabalho foi identificar e analisar as manifestações patológicas presentes no casarão do Coronel Targino, localizada no município de Araruna-PB.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Confeccionar documento que sirva como respaldo técnico para tomada de decisões referentes a residência do estudo;
- Identificar e analisar as manifestações patológicas presentes na residência.
- Apresentar soluções para combater as manifestações patológicas identificadas na edificação em estudo.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

#### 3.1 Edificações antigas

Até meados do século XIX, na maioria das pequenas construções, os próprios proprietários eram responsáveis pela execução da mão de obra. O processo construtivo envolvia a utilização de materiais naturais abundantes na região, era comum a utilização de três técnicas a taipa de mão, taipa de pilão e adobe, que apresentam diferentes características conforme o Quadro 1. (PEREIRA, 2019)

**Quadro 1 - Comparação técnicas construtivas.**

<b>Técnica</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Taipa de mão	Baixo Custo	Menor resistência
Taipa de pilão	Maior conforto	Custo mediano
Adobe	Mais conforto em relação ao demais Melhor acabamento Maior resistência em relação ao demais	Processo demorado Alto custo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

De acordo com Pereira (2019), quando as pessoas começaram a transformar recursos naturais em materiais de construção, o tijolo de adobe tornou-se um dos mais utilizados. O tijolo de adobe consistia na fabricação de tijolos ou lajotas de aproximadamente 20x20x40 cm, com uma mistura de solo e água que era compactada manualmente, colocada em formas de madeira e secada à sombra durante vários dias resultando em blocos rígidos após a secagem natural, apresentando semelhança com a pedra natural ou rocha.

Segundo Nobrega (2017), a conservação de edificações históricas, muitas das quais são protegidas por processos de tombamento, as intervenções sugeridas devem ser eficazes e ao mesmo tempo discretas, pois devido ao processo de tombamento que exige a preservação das características originais da construção, incluindo sua estrutura e arquitetura. Esse cuidado visa manter viva tanto a herança cultural das técnicas construtivas quanto dos elementos arquitetônicos, entre outros aspectos.

#### 3.2 Conceito patologia

De acordo com Souza e Ripper (1998), o termo patologia é amplamente utilizado na área da medicina para designar o estudo das doenças em geral. Esse termo também é aplicado na engenharia visando se dedicar ao estudo das origens, formas de manifestação, consequências

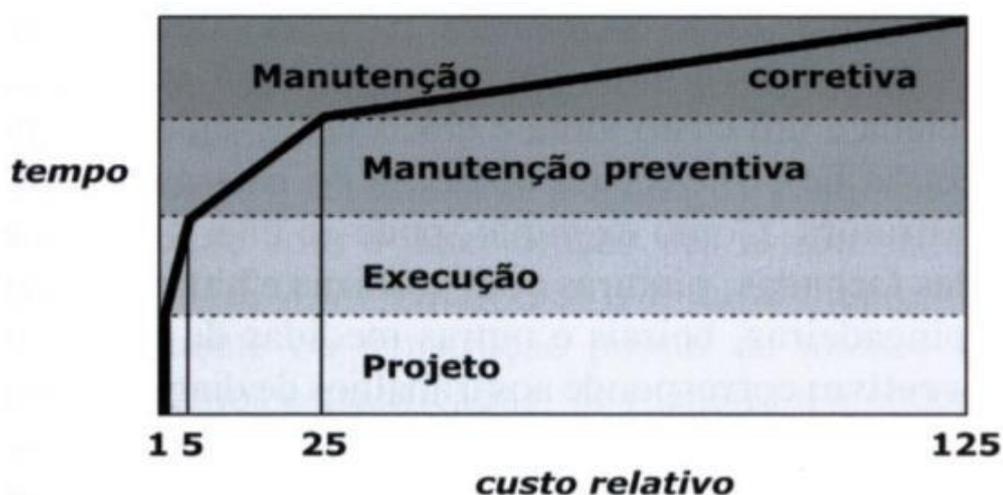
e mecanismos de ocorrência das falhas e sistemas de degradação, sendo consideradas as “doenças” das construções.

Na concepção de Miranda Junior (2018), é imprescindível analisar as manifestações das patologias na construção civil, compreender sua origem e conhecer as formas de prevenção. Ao adotar medidas adequadas no tempo correto, é possível minimizar significativamente esses problemas.

Conforme Lichtenstein (1985), na construção civil, problemas patológicos são uma ocorrência frequente e podem ser classificados como simples ou complexos. Os problemas simples são identificados precocemente e resolvidos com facilidade, enquanto os complexos apresentam dificuldades significativas para encontrar soluções adequadas, colocando a estrutura em risco.

Segundo Medeiros (2019), à medida que se posterga a manutenção de edificações, os reparos tornam-se progressivamente mais complexos e dispendiosos. Isso reflete a "Lei de Sitter", que aborda os custos aumentando numa proporção de cinco vezes durante os processos de manutenção ou correção, conforme ilustrado na Figura 1.

**Figura 1 - Lei de Sitter.**



Fonte: Otoni (2021).

As patologias têm uma tendência de agravar-se ao longo do tempo, criando complicações adicionais. Portanto, identificar um problema o mais cedo possível não apenas torna a correção mais duradoura e eficaz, mas também mais simples e econômica. (HELENE, 1992).

### 3.3 Principais tipos de manifestações patológicas

#### 3.3.1 Fissuras, trincas e rachaduras

Diversas terminologias têm sido propostas para descrever as aberturas encontradas em estruturas, refletindo a falta de consenso entre os estudiosos quanto aos seus nomes, dimensões e profundidades. Entre as classificações mais comuns estão as fissuras, trincas e rachaduras. Segundo Gonzalez *et al.* (2020) essas anomalias são frequentemente atribuídas às tensões nos materiais, quando essas tensões excedem a resistência dos materiais. Essas irregularidades podem ser oriundas das seguintes causas.

- **Recalque de fundação:** As fissuras decorrentes de recalque são inclinadas em direção ao ponto de maior afundamento e são causadas por tensões de cisalhamento;
- **Movimentação térmica:** São ocasionadas pela expansão e contração resultantes das variações de temperatura;
- **Sobrecarga ou acúmulo de tensões:** As estruturas são usualmente dimensionadas para suportar certas deformações, mas sobrecargas, acúmulo de tensões ou infiltrações de água podem causar o surgimento dessas aberturas;
- **Retração do cimento:** O uso excessivo de água no cimento pode levar à retração, resultando na diminuição do volume do concreto. Como as peças estruturais não podem se mover entre si, isso pode criar tensões de tração que, se suficientemente fortes, podem romper o concreto e causar fissuras
- **Deficiências no revestimento:** Um revestimento adequado não apenas melhora a estética, mas também contribui para a estabilidade estrutural. Portanto, mesmo que todas as possíveis movimentações tenham sido consideradas no projeto estrutural, um revestimento mal executado também pode resultar em fissuras;

##### 3.3.1.1 Fissuras

De acordo com Pina (2013) condição em que um objeto específico, ou parte dele, exibe aberturas extremamente estreitas, alongadas e superficiais, com largura máxima de até 0,5 milímetros. As fissuras podem não representar um problema significativo, pois o risco associado é bastante reduzido; elas não necessariamente comprometem a segurança dos componentes estruturais, em contrapartida Ferreira (2021) afirma que toda fissura requer atenção, sendo as fissuras o primeiro estágio de algo mais grave, pois toda trinca ou rachadura em algum momento foi uma fissura mesmo que momentaneamente.

### 3.3.1.2 *Trincas*

Conforme afirma Souza (2021) as trincas são maiores que as fissuras, com tamanhos que variam de 0,5 mm a 1,5 mm, ocorrendo devido ao rompimento dos materiais. Em virtude disso, é grande valia dedicar mais atenção a esse problema em comparação às fissuras, pois podem comprometer a integridade das estruturas e resultar em danos significativos.

### 3.3.1.3 *Rachaduras*

De acordo com NBR 9575 (ABNT, 2010), no contexto das rachaduras, trata-se de aberturas de tamanhos maiores que 1,5 mm que comprometem a recuperação da estrutura. Este tipo de fissura é considerado o mais severo e, dependendo da sua localização, pode inviabilizar o uso do edifício. A sua recuperação é frequentemente considerada impraticável devido aos elevados custos envolvidos (THOMAZ, 2020).

### 3.3.2 *Infiltração*

Segundo as diretrizes da NBR 9575 (ABNT, 2010), infiltração é caracterizada pela penetração indesejada de fluidos nas estruturas. De acordo com a NBR 15.575 (ABNT,2024) a água é o principal agente de degradação de um amplo grupo de materiais de construção, estando presente no solo, na atmosfera, nos sistemas, bem como nos procedimentos de higiene da edificação

Conforme Silva (2022), a ausência de manutenções regulares, como a limpeza de calhas e impermeabilização de lajes de cobertura e marquises, pode acarretar sérios problemas. Isso ocorre devido à exposição prolongada da estrutura à infiltração de águas pluviais e ao entupimento de drenos. O acúmulo excessivo de água pode levar à corrosão do aço das armaduras, à deterioração de estruturas de madeira, ao comprometimento de revestimentos e argamassas, à proliferação de mofo e outros microrganismos, ao surgimento de eflorescências e bolhas, podendo eventualmente causar a ruína completa da estrutura (SOUZA; RIPPER, 1998). O Quadro 2 exemplifica algumas fontes de umidade em uma edificação.

**Quadro 2** - Fontes de umidade em uma edificação.

<b>Origens da Umidade</b>	<b>Existentes</b>
De Construção	Nas confecções do concreto e argamassas, pinturas e entre outros
De Precipitação	Coberturas, lajes de terraço e paredes
De capilaridade	Através de lençol freático e terra
De infiltração	Por meio de trincas, fissuras, redes hidráulicas e impermeabilização.

**Fonte:** Machado (2019).

### **3.3.2.1 Manchas**

De acordo com Maia (2018), a água representa um dos principais desafios na engenharia, seja de forma direta ou indireta. Mesmo quando não está em sua forma líquida natural, ela pode desencadear complicações na estrutura. Por exemplo, o surgimento de manchas está intimamente relacionado à umidade, podendo ser ocasionadas por vazamentos nas tubulações, capilaridade ou proveniente da água da chuva.

### **3.3.2.2 Bolor e mofo**

O termo "bolor" refere-se ao estágio inicial, enquanto "mofo" descreve o estágio avançado da colonização de diversos tipos de substratos por várias espécies de fungos filamentosos. O emboloramento ocorre devido a uma mudança microscópica visível na superfície de vários materiais, causada pelo crescimento de microrganismos do grupo dos fungos. A presença desses fungos em fachadas ou revestimentos internos pode causar mudanças estéticas indesejáveis, como o surgimento de manchas escuras em tons de verde, marrom e preto, ou manchas mais claras e esbranquiçadas. (COSTA, 2022).

Segundo Belon (2019), o aparecimento de bolor ocorre quando há exposição à água e ar, geralmente devido a infiltrações, umidade e condensação do vapor de água, criando um ambiente favorável para o crescimento de fungos. A temperatura e a umidade ambiental desempenham um papel crucial nesse processo, sendo comum observar o desenvolvimento desses fungos em locais com temperatura entre 10 e 35°C e alto teor de umidade ou umidade relativa do ar.

### **3.3.2.3 Eflorescência**

Segundo Joffily e Oliveira (2013), a eflorescência surge devido à solubilidade dos sais, que se manifesta quando entram em contato direto com a água. Assim, quando o líquido se evapora, ocorre a cristalização desses sais na superfície, resultando no surgimento de manchas brancas, as quais comprometem a estética do local. Consequentemente, essa condição pode afetar cerâmicas, argamassas, alvenaria e outros materiais porosos.

De acordo com Otoni (2021), não é garantido que a causa do problema esteja localizada onde os sintomas são visíveis, já que a água pode transportar os sais para áreas distantes de sua origem. Portanto, compreender o comportamento dos sais dissolvidos, sua fonte e as possíveis origens da água é crucial. Simplesmente tentar resolver o problema no local onde é observado pode ser ineficaz ou até mesmo prejudicial. Além disso, é importante exercer cautela na escolha

da técnica a ser empregada para corrigir essa anomalia, pois uma abordagem inadequada pode causar danos

#### **3.3.2.4 Tratamento das manifestações patológicas relacionadas à umidade**

O surgimento de manchas, mofos, fungos e bolores nos edifícios geralmente está diretamente relacionado à infiltração. Para resolver esse problema, o ponto principal é identificar a causa raiz e intervir de maneira adequada, seguido pela aplicação de um impermeabilizante, esse processo deve ser realizado tanto nas áreas internas quanto externas do edifício (SABINO, 2016).

Segundo Alves e Simeão (2022), existem dois principais tipos de impermeabilização: flexível e rígida. A impermeabilização flexível é aplicável em partes da estrutura que estão sujeitas à fissuração. Este sistema consiste em dois tipos principais: pode ser pré-fabricado, como no caso da manta asfáltica, ou moldado no local, como as membranas asfálticas, acrílicas e poliméricas. Por outro lado, a impermeabilização rígida, é utilizada em partes da construção que não estão sujeitas a grandes movimentações ou fissuração, como é o caso da argamassa polimérica.

#### **3.3.3 Biodeterioração**

De acordo com Brasil et al. (2021) a madeira está sujeita diversas formas de sofrer alterações seja por agentes físicos como fogo e calor, por agente químicos como ácidos fortes e bases fortes ou por agentes biológicos que podem, de forma direta ou indireta, utilizar os componentes da madeira como fonte de energia, causando o fenômeno conhecido como biodeterioração da madeira. Esses organismos são denominados "organismos xilófagos".

Ainda sobre Brasil *et al.* (2021), os principais agentes biológicos responsáveis pela maioria dos danos e perdas em estruturas de madeira incluem insetos, fungos, moluscos, crustáceos e bactérias. Entre eles, os fungos dos tipos emboloradores, manchadores e apodrecedores e insetos como cupins, besouros, abelhas e marimbondos, são os principais responsáveis pela maior parte das perdas em diversos tipos de produtos florestais.

Segundo Nobrega (2017), os agentes biodeterioradores provocam danos ao madeiramento ao diminuir a espessura de caibros, ripas e componentes semelhantes, modificando a resistência da estrutura e potencialmente levando ao surgimento de outras manifestações patológicas. Para gerenciar esses agentes biológicos, é necessário aplicar inseticidas ou solventes nas áreas afetadas, além de substituir partes danificadas da cobertura e das esquadrias.

### ***3.3.4 Destacamentos***

Durante o processo de aplicação de reboco, podem surgir problemas devido à escolha de materiais inadequados para as condições de uso, falhas técnicas quando os aplicadores não têm domínio da técnica de execução, e quando os responsáveis pela obra não supervisionam adequadamente o processo de produção. Isso pode resultar no desprendimento de rebocos e pisos (LEMOS, 2020).

Segundo Nobrega (2017), o destacamento pode ser causado pela ausência de uma camada aderente (chapisco), pela falta de limpeza da superfície antes da aplicação ocasionando o assentamento sobre uma superfície contaminada, ou ainda por variações hidrotérmicas e de temperatura. O processo de tratamento envolve a limpeza da área, a aplicação de impermeabilizantes, seguida pela aplicação de chapisco com aditivo adesivo numa espessura de 4mm (traço 1:2), e finalmente a aplicação da camada de massa única com traço 1:2:8 (cimento:cal:areia).

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 Localização geográfica do município de Araruna – PB

O objeto de Estudo foi a residência do Coronel Targino, no município Araruna cuja está localizada no Estado da Paraíba a 159km da capital João Pessoa, estando compreendida na mesorregião do Agreste Paraibano, na microrregião do Curimataú Oriental, conforme apresenta a Figura 2.

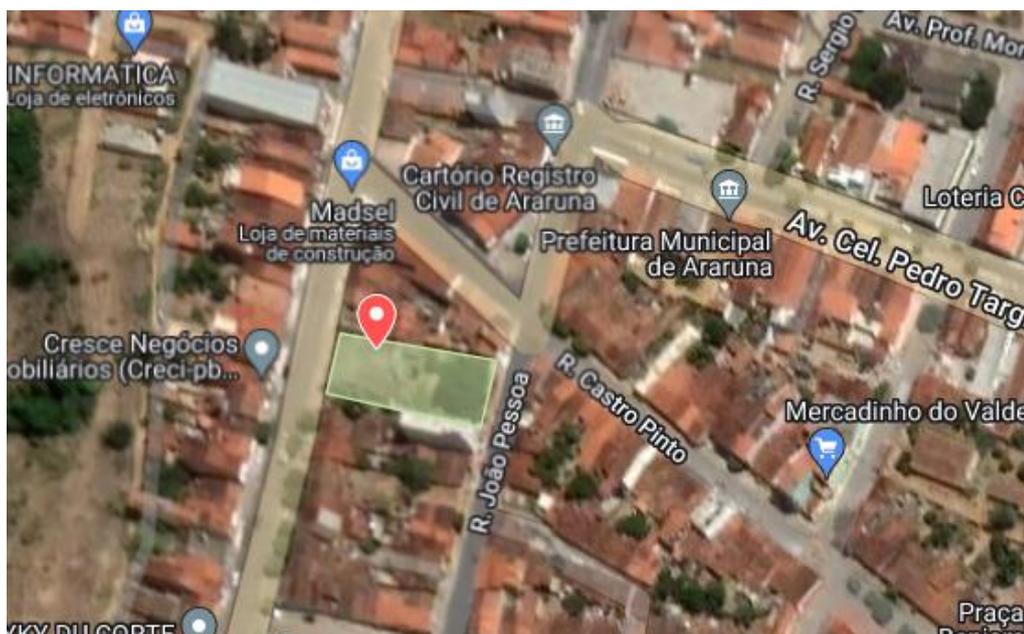
**Figura 2 - Localização geográfica de Araruna.**



**Fonte:** IBGE (2024)

A cidade de Araruna-PB está localizada no alto da serra que lhe empresta o nome (Serra da Araruna), numa altitude de cerca de 590 metros acima do nível do mar, tornando seu clima ameno em pleno semiárido.

A Residência está localizada no endereço R. Cel. Antônio Pessoa nº 233, em Araruna-PB conforme apresenta a Figura 3, sendo um dos 13 patrimônios tombado pelo IPHAEP (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado da Paraíba), tornando Araruna-PB a segunda cidade com mais patrimônios históricos. A Residência está tombada desde 12/07/1999, devido a sua importância histórica e cultural para o estado da Paraíba.

**Figura 3** - Localização da residência.

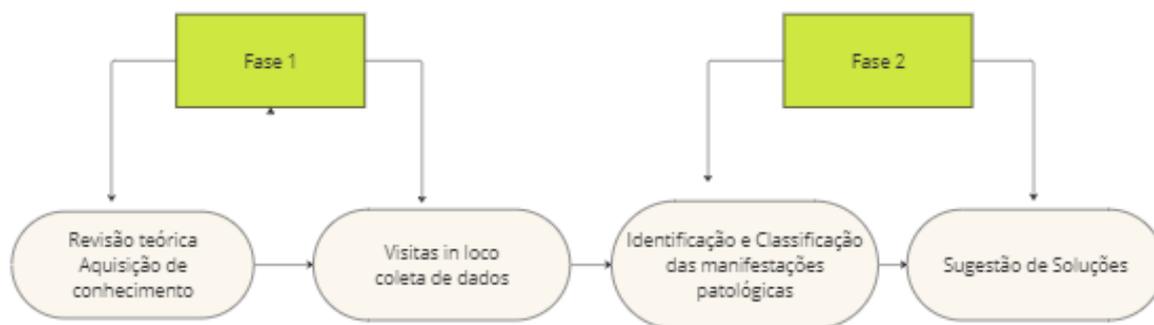
Fonte: Google Maps (2024)

#### 4.2 Etapas realizadas

Para a concepção deste trabalho, a metodologia foi dividida em duas etapas, a primeira iniciou-se com uma revisão da literatura abrangente sobre as manifestações patológicas na Construção Civil, com o objetivo de adquirir um conhecimento detalhado sobre suas características e causas. Em seguida, foram realizadas visitas técnicas à edificação em estudo, onde se procurou observar diretamente, por meio de inspeções e fotografias, as principais manifestações patológicas presentes nas estruturas analisadas, já para os materiais utilizados na nesta etapa foi utilizado o escalímetro para medição das dimensões das rachaduras e o celular para registro fotográfico das manifestações patológicas.

A segunda etapa do Trabalho envolveu a identificação e classificação das manifestações patológicas observadas nas edificações. Nessa fase, os estudos foram aprofundados para investigar quais medidas preventivas poderiam ter sido implementadas para evitar o surgimento dessas patologias, oferecendo uma compreensão mais completa das possíveis soluções e práticas de manutenção preventiva.

**Figura 4 - Fluxograma da metodologia.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2024.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante as visitas in loco, pôde-se averiguar a presença de rachaduras verticais localizadas onde ocorre as transferências de cargas do telhado para os pilares de madeira, com abertura de 8 e 4 milímetros onde ocorre a descarga de cargas da estrutura da cobertura conforme apresentado nas Figuras 5 e 6.

**Figura 5 - Rachaduras verticais.**



Fonte: Elaborado pelo autor,2024.

**Figura 6 - Rachaduras verticais.**



Fonte: Elaborado pelo autor,2024.

De acordo com Souza et al. (2022), quando ocorre trincas verticalizadas isso se deve pela a falta de amarração da alvenaria com os elementos estruturais (pilares) ou excesso de cargas na estrutura.

Conforme Ilustrado na Figura 7, observa-se uma rachadura com abertura 4,3 cm resultante da combinação de diversas irregularidades, como recalque diferencial, ausência de uma viga para distribuir a carga do telhado. Esses fatores contribuíram para a formação de um ponto de fragilidade, culminando no surgimento da rachadura.

**Figura 7 - Rachaduras**



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

Na área externa temos a presença de uma caixa d'água que apresentou fissuras horizontais com aberturas de 3mm conforme exibido na Figura 8, este padrão de manifestação, ocorrem quando as paredes sofrem carregamento excessivo ou por possíveis solicitações de flexocompressão. Thomaz (2020), em seu estudo, reafirma esse comportamento e adiciona um fator potencializador que é a baixa qualidade dos materiais.

**Figura 8-** Rachadura horizontal.



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

Nas dependências extremas a casa, temos a presença de um banheiro que apresenta fissuras a 45° graus com abertura de 2mm na parede ficando ainda mais evidenciada pelo destacamento do revestimento cerâmico, conforme apresenta a Figura 9.

**Figura 9 -** Fissuras à 45° com destacamento de revestimento.



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

De acordo com Thomaz (2020), essa anomalia é caracterizada pela presença de recalque diferencial, ocorrendo devido ao mal dimensionamento da fundação para o solo local, assim permitindo que determinada área da estrutura acabe rebaixando mais que outras criando tensões cisalhantes nos materiais. Para lidar com as rachaduras de maneira eficaz, é essencial conduzir uma investigação detalhada com o auxílio de um especialista, em virtude do risco a estrutura, apresentando frequente alto nível de complexidade e custo financeiro.

De acordo com a Figuras 10, observou-se alteração da coloração e da textura, envelhecimento, amolecimento e diminuição da resistência dos elementos como forros do teto e vergas, contribuindo para o desmoronamento das alvenarias.

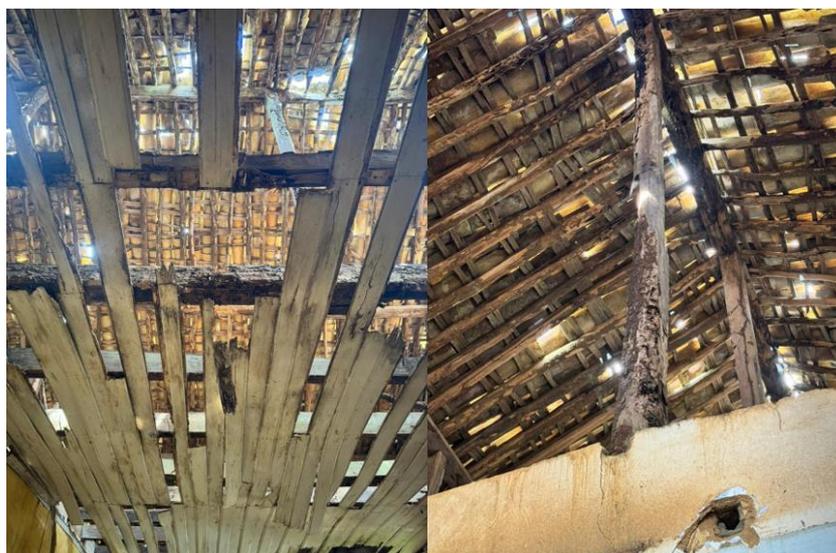
**Figura 10 - Deterioração das vergas de madeira.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

A estrutura do telhado da residência apresenta um estado precário, apresentando múltiplas aberturas permitindo a infiltração de águas pluviais contribuindo para o apodrecimento do forro de madeira, conforme apresentado na Figura 11.

**Figura 11 - Madeiras Apodrecidas.**



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

Já para o piso da residência podem ser encontradas manchas devido ao excesso de umidade no interior da residência, ocasionando o inchaço das peças de madeira e assim ocorrendo o destacamento do piso, conforme apresenta Figura 12.

**Figura 12** - Destacamento do piso.



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

De acordo com Martins e Fioriti (2016) as ações corretivas para os elementos afetados por esse problema requerem reparos para evitar danos estruturais mais graves. Portanto, as possíveis soluções incluem a remoção da madeira deteriorada tanto dentro como ao redor das áreas afetadas. Em seguida, é necessário lixar, limpar e secar a madeira que ainda está em boas condições. Se a área danificada for pequena em comparação com o elemento como um todo, é possível aplicar resina epóxi nas regiões afetadas para preencher as cavidades formadas. Além disso, é fundamental utilizar selantes e outros produtos que ajudem a preservar a qualidade da madeira, impedindo a penetração da umidade. Em casos em que o desgaste é mais severo, é necessário substituir completamente a área danificada

De acordo com a Figura 13, observa-se que próximo a região do telhado, foi identificado a presença de cupins, como os “caminhos” e excessos de pó em determinados locais, que representam uma séria ameaça à integridade dessas estruturas. Sua atividade pode causar danos significativos, comprometendo a resistência mecânica da madeira os elementos naturais aos quais estão expostas.

**Figura 13** - Presença de cupins.



**Fonte:** Elaborado pelo autor, 2024.

De acordo com Florian (2013), o tratamento realizado através da identificação do agente causador, para assim realizar a aplicação do inseticida/bactericida correto para a eliminação do ser biótico e realizar possíveis substituições dependendo do grau de avaria.

Além das fissuras frequentemente presentes nas edificações, o desprendimento de reboco é outra condição patológica bastante comum. Esse problema pode surgir devido à má aderência entre a argamassa e a alvenaria, muitas vezes causada pela baixa qualidade dos materiais utilizados na construção. De acordo com Oliveira e Nunes (2020), fatores como infiltração de água nas paredes, provocada pelas chuvas, ou pela ascensão capilar, que ocorre quando as fundações não são devidamente impermeabilizadas, contribuem para esse desprendimento, conforme ilustrado nas Figura 14.

**Figura 14** - Deslocamento de reboco.



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

Para o tratamento desta patologia seria indicado a impermeabilização da fundação conforme indica NBR 9575 (ABNT, 2010), sendo necessário remover parte do reboco da área afetada pela infiltração e criar aberturas uniformemente espaçadas e longitudinais na base da alvenaria até expor a viga Baldrame. Estas aberturas devem ser feitas de forma intercalada, com uma distância específica entre elas, com o objetivo de evitar instabilidade e, conseqüentemente, danos à estrutura. Após a limpeza da área, deve-se aplicar uma camada de impermeabilizante líquido e aguardar a secagem antes de reconstruir a alvenaria nos trechos abertos. Este procedimento deve ser repetido nas áreas intermediárias onde a alvenaria não foi removida, a fim de aplicar o impermeabilizante em toda a extensão da região afetada pela viga baldrame. Após a conclusão de todo o processo, a alvenaria deve ser reconstruída com reboco e pintura, conforme cita (OLIVEIRA; NUNES, 2020).

Outra patologia observada foi o descolamento da pintura conforme apresentado na Figura 15, cuja causa reside na sobreposição de várias camadas de tinta sem os devidos preparos sendo ainda mais agravadas pela presença de umidade.

**Figura 15** - Descolamento de pintura.



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

. De acordo com a ABNT NBR 13245/2011, o reparo dessa patologia consiste primeiramente na identificação e no tratamento adequado das falhas do telhado na qual está permitindo a infiltração, após isso ocorre remoção das camadas de tintas aplicadas anteriormente por meio de lixamento, remoção da poeira com pano umedecido, na sequência realiza-se aplicação de selantes, após isso utilização massa corrida para correção das imperfeições e por fim aplicação da nova pintura.

Por ser uma casa do período colonial, os tijolos usados na construção foram de adobe, feitos de barro. A alvenaria da casa exhibe buracos nos blocos, conforme apresenta a Figura 16.

**Figura 16** – Deterioração dos blocos.

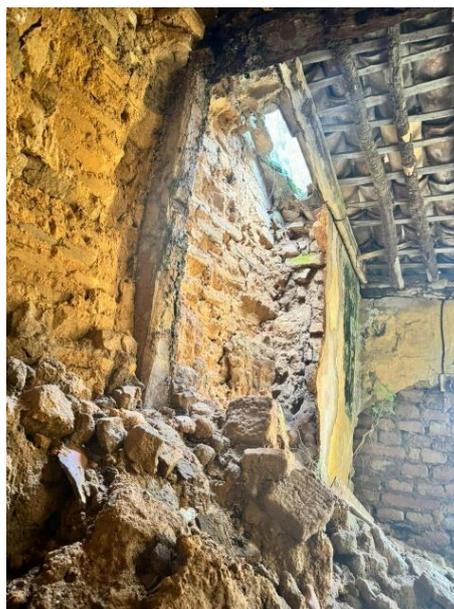


**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

Conforme descrito por Braga (2020), esses buracos são resultado da ação de insetos, que retiram material dos blocos para construir ninhos, uma constatação reforçada pela alta incidência de ninhos de marimbondos em várias áreas da residência.

Na área da cozinha, a prolongada exposição às chuvas, combinada com falhas no telhado, resultou no desmoronamento da alvenaria, deixando os pilares de madeira expostos, conforme apresenta a Figura 17.

**Figura 17** – Biodeterioração por águas pluviais



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

De acordo com Souza e Ripper (1998), a não remoção da vegetação existente favorece o aparecimento de manifestações patológicas. O crescimento das raízes no interior das alvenarias ocorre um aumento da pressão exercida da parte interna para a externa, assim contribuindo para o deslocamento do reboco. conforme apresenta a Figura 18.

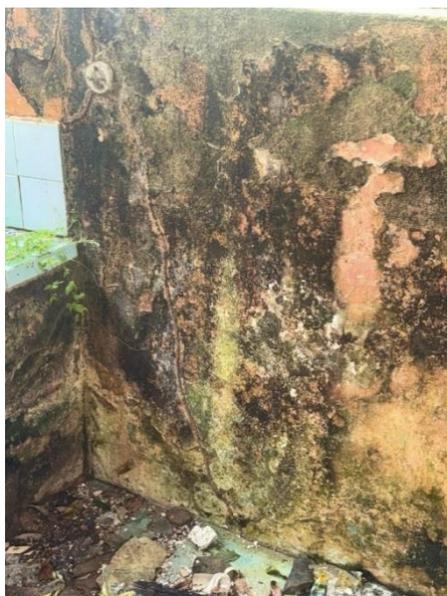
**Figura 18** - Vegetação nas alvenarias.



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

O elevado teor de umidade nas paredes, proveniente das águas pluviais e a falta de ventilação, propicia o desenvolvimento de fungos/mofo. As origens das infiltrações nas alvenarias internas são aberturas no telhado e rachaduras presentes na parede permitindo a entrada de água dentro da residência como ilustrado na Figura 19.

**Figura 19 - Mofos e fungos alvenaria interna**



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

As ocorrências nas áreas externas estão associadas à ausência ou uso inadequado do sistema de impermeabilização das paredes exteriores conforme apresentado na Figura 20.

**Figura 20 - Mofo e fungos alvenaria externa**



**Fonte:** Elaborado pelo autor,2024.

De acordo com Verçoza (1991) importante ressaltar que a proliferação de mofo pode impactar negativamente a saúde dos ocupantes do edifício, podendo causar problemas respiratórios. Uma medida de intervenção viável para remover o mofo é a utilização de produtos específicos, como alvejante com cloro (água sanitária). Após a limpeza, é necessário raspar as superfícies afetadas e lavar a região para garantir uma limpeza completa. Em seguida, recomenda-se aplicar um impermeabilizante, seguido de massa corrida e pintura para restaurar a integridade e a estética das paredes.

## 6 CONCLUSÃO

Durante as visitas na residência foram encontrados diversos tipos de patologias, que como citadas no trabalho são causadas pela utilização de materiais inadequados, pela falta de experiência da mão de obra. a coleta de dados para as proposições das soluções foi limitada a inspeção visuais, devido à falta de projetos e documentos que forneçam maiores informações dos procedimentos e técnicas construtivas utilizadas na edificação.

Diante desses problemas, torna-se evidente a importância de atender os requisitos das normas na elaboração dos projetos, na execução da obra e na realização de manutenções periódicas. A falta do cumprimento dessas normas pode resultar em alto custo para o tratamento das anomalias, que podem ocasionar uma redução do desempenho da estrutura e até mesmo à sua ruína, que resulta na perda do seu valor histórico e financeiro.

Em conclusão, fica evidente a urgência na realização de reparos e manutenções na estrutura das residências do coronel Targino, que apesar do processo de tombamento, na tentativa de preservar a suas características e sua história, ainda há falta de interesse por parte dos proprietários em realizar as devidas manutenções, devido aos altos custos envolvidos.

Por fim, recomenda-se que futuras pesquisas que abordem questões e problemas semelhantes aos mencionados neste trabalho sejam desenvolvidas a partir dele, para que possam dar continuidade às análises obtidas e aprimorar os resultados. Por exemplo, um estudo sobre os custos financeiros dos reparos poderia ser realizado para determinar os custos essenciais e avaliar sua viabilidade.

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR 9575**:Impermeabilização – Seleção e projeto. Rio de Janeiro: ABNT, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR 13245**:Tintas para construção civil – Execução de pinturas em edificações não industriais – Preparação de superfície. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR 13754**:Revestimento de paredes internas com placas cerâmicas e com utilização de argamassacolante - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS-ABNT. **NBR 15575**: Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT: 2024.
- ALVES, Victor Ferreira; SIMEÃO, Gustavo de Sousa. **Análise e viabilidade dos sistemas de impermeabilização rígido e flexível em edificações**. 2022. 32f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário UNICEPLAC, Distrito Federal. 2022.
- BELON, Karine. Principais manifestações patológicas ocasionadas pela umidade: uma revisão bibliográfica. **SIMPÓSIO PARANAENSE DE PATOLOGIAS DAS CONSTRUÇÕES. 4º, Florianópolis–SC**, p. 112-123, 2019
- BRAGA, Katia. Vespas e abelhas na agricultura e em ambientes urbanos. Embrapa. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/55647259/artigo-vespas-e-abelhas-na-agricultura-e-em-ambientes-urbanos>. Acesso em: 12 jun. 2024.
- BRASIL, Fabiana Aparecida Barbosa; RIBEIRO, Henrique Cesar Barbosa; MALTA, Jefferson Felipe Roque; REIS, Letícia Araújo; DEUS, Tatiana Lima de. **Patologias bióticas em estruturas de madeira: estudo de caso em edificação residencial**. 2021. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Una, Belo Horizonte, 2021.
- COSTA, Rayssa Darling Oliveira da. **Manifestações patológicas em edificações públicas: um estudo da biblioteca pública municipal Francisco Pinheiro Alves de Souza–Angicos/RN**. 2022. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Angicos. 2022.
- DA NÓBREGA, Felipe Alves et al. **Mapeamento, diagnóstico e soluções de manifestações patológicas em edifício histórico. estudo de caso: casarão da fazenda Maquiné**, 2017 Araruna–PB.
- FERREIRA, Angélica Rodrigues; DE OLIVEIRA, Ricardo Fonseca. Patologias na construção civil: estudo de caso em duas residenciais na cidade de Iraí de Minas-MG. *Revista GeTeC*, v. 10, n. 26, 2021
- FLORIAN, Alexandre. Principais agentes deterioradores de madeira. **Revista da Madeira**, Brasília, v.134, n. 1, p. 32-35. 2013
- GONZALES, Fábio Dias; OLIVEIRA, Daniel Lameiras; DOS SANTOS AMARANTE, Mayara. Patologias na construção civil. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 6, n. 1, p. 128-139, 2020.
- HELENE, P. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2. ed. São Paulo: PINI,1992. 213 p.
- HELENE, Paulo RL. Vida útil das estruturas de concreto. In: **IV Congresso Iberoamericano de Patologia das Construções. Anais... Porto Alegre, RS**. 1997.

JOFFILY, I. A. L.; OLIVEIRA, A. L. A. **A ocorrência de eflorescência em locais impermeabilizados com manta asfáltica**. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE IMPERMEABILIZAÇÃO, 13. 2013, Brasília: Virtus Soluções.

MACHADO, K. M. **Levantamento de patologia causadas por umidade nas edificações cidade de Manaus-AM**. 2019. 20 p. Dissertação – Centro Universitário do Norte, [S.I.], 2019. Disponível em: [https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo\\_1\\_8.pdf](https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_1_8.pdf). Acesso em: 13 maio. 2024.

MARTINS, J. F. A.; FIORITI, C. F. Avaliação de manifestações patológicas identificadas nas estruturas de madeira do centro de eventos IBC (Instituto Brasileiro do Café). **REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 44-55, 2016.

MEDEIROS, J. V. F. **Levantamento das manifestações patológicas nas escolas municipais de Cajazeiras-PB: estudo de caso**. 2019. 86f. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2019.

MEDEIROS, Ianca Lucena de et al. **Estudo de caso da reabilitação de um telhado do edifício sede dos correios da superintendência do Espírito Santo-ES**. 2022. 100 f. Trabalho de Conclusão de Curso. -Universidade de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar Unidade Acadêmica de Ciências e Tecnologia Ambiental. 2022.

MIRANDA, J. N. G. **Alvenaria estrutural e suas patologias na construção civil**. 2018. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Engenharia Civil, Unic, Rondonópolis, 2018.

MOL, Vitor Miranda. **Levantamento, avaliação e recuperação de manifestações patológicas apresentadas em edifício de concreto armado de Belo Horizonte**. 2021. 127 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal Minas Gerais. 2021

LEMOS, Igor Matheus de Sena. **ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA FAZENDA MAQUINÉ LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE ARARUNA - PB**. 2020. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual da Paraíba, Araruna, 2020.

LICHTENSTEIN, Norberto Blumenfeld; LANDI, Francisco Romeu. **Patologia das construções: procedimento para formulação do diagnóstico de falhas e definição de conduta adequada à recuperação de edificações**. 1985.

LIMA, Letícia Barbosa. **Análise de manifestações patológicas associadas à umidade em edificações rurais: Estudo de caso em Caridade/CE**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Christus, Fortaleza, 2023.

PEREIRA, Luiz Henrique Meneses et al. **Edificações sustentáveis: construções com tijolo de adobe**. 2019.

PINA, G. L. de. **Patologia nas habitações populares**. 2013. 102f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SOUZA, Milena Cristina Rocha de. **Análise das principais manifestações patológicas presentes em residências construídas pelo Programa Minha Casa, Minha vida II na Cidade de Bom Jesus-PB**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso

SOUZA, Vicente Custodio Moreira; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. Pini, 1998

OLIVEIRA, Luiz Alexandre Aquino de; NUNES, Luciana Angelica da Silva. **Estudo da infiltração por umidade ascendente em residências unifamiliares**. 2020. 10 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2020.

OTONI, Lorena Letícia Gomes. **Análise das manifestações patológicas em templo religioso na Cidade de Jucás-CE**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação**. Oficina de Textos, 2020.

VERÇOZA, Enio José. **Patologia das edificações**. Porto Alegre, Editora Sagra, p. p172, 1991.