

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Escola de Engenharia**  
**Departamento de Engenharia de Materiais e Construção**

Marcos Vinicius dos Santos Gomes

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR UMIDADE EM  
EDIFICAÇÕES**

Belo Horizonte  
2022

Marcos Vinicius dos Santos Gomes

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR UMIDADE EM  
EDIFICAÇÕES**

Monografia de especialização apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Orientador: Antônio Neves de Carvalho Júnior

Belo Horizonte  
2022

Nome: Marcos Vinicius dos Santos Gomes

Título: Manifestações Patológicas causadas por umidade em edificações

Monografia de especialização apresentada à Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Antônio Neves de Carvalho Júnior (Orientador)  
Coordenador do Curso de Especialização em Construção Civil  
Coordenador dos Laboratórios de Materiais Metálicos e de Concreto e Argamassas  
Julgamento: \_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Adriano de Paula e Silva (Banca examinadora)  
Julgamento: \_\_\_\_\_

Belo Horizonte, 18 de Janeiro de 2022

G633m

Gomes, Marcos Vinícius dos Santos.  
Manifestações patológicas causadas por umidade em edificações  
[recurso eletrônico] / Marcos Vinícius dos Santos Gomes. – 2022.  
1 recurso online (44 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Antônio Neves de Carvalho Júnior.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em  
Construção Civil da Escola de Engenharia da UFMG.

Bibliografia: f. 42-44.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Patologia de construção. 3. Umidade.  
I. Carvalho Júnior, Antônio Neves de. II. Universidade Federal de Minas  
Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 69



## ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: MARCOS VINÍCIUS DOS SANTOS GOMES

MATRÍCULA: 2019719554

### RESULTADO

Aos 18 dias do mês de janeiro de 2022 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

“MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS CAUSADAS POR UMIDADE EM EDIFICAÇÕES”

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 90

CONCEITO: A

### BANCA EXAMINADORA:

Nome

Prof. Dr. Antônio Neves de Carvalho Júnior

Assinatura

Antônio Neves de  
Carvalho  
Junior:78724104604

Assinado de forma digital por  
Antônio Neves de Carvalho  
Junior:78724104604  
Dados: 2022.01.18 15:54:43 -03'00'

Nome

Prof. Dr. Adriano de Paula e Silva

Assinatura

Adriano de Paula e  
Silva:36512460600

Assinado de forma digital por  
Adriano de Paula e  
Silva:36512460600  
Dados: 2022.01.18 19:03:26 -03'00'

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA EM CONSTRUÇÃO CIVIL: "GESTÃO E AVALIAÇÕES NAS CONSTRUÇÕES"

Belo Horizonte, 18 de janeiro de 2022

Antônio Neves de  
Carvalho  
Junior:78724104604

Assinado de forma digital por  
Antônio Neves de Carvalho  
Junior:78724104604  
Dados: 2022.01.18 15:55:19  
-03'00'

Coordenador do Curso

*Dedico esse trabalho a todos aqueles que sem medir esforços, se dispuseram a me ajudar e me apoiar em mais uma realização acadêmica.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, que está sempre a me proteger de forma singular e especial, nas viagens em que realizei mensalmente para participar das aulas e por me manter forte nas minhas decisões;

Aos meus pais, que a todo momento me incentivou e incentiva. São eles que sempre me que dão apoio. Neles tenho toda a base necessária e eficaz para buscar sempre o melhor, me mantendo firme nos meus propósitos;

Aos meus familiares e amigos mais próximos, que acreditaram e me impulsionaram seguir em frente, que torceram pelo meu sucesso com palavras incentivadoras, teceram elogios a minha dedicação e capacidade;

Por fim, agradeço ao corpo docente que fizeram parte desta minha caminhada, especialmente por contribuírem diretamente, para que eu possa seguir em frente na minha carreira profissional;

" A vontade é, portanto, o motor que impulsiona os sentimentos e as aspirações humanas para a conquista do infinito, sendo sempre maior quanto mais é exercitada. Inexpressiva, nos primeiros tentames, logo se transforma no comando das possibilidades que se dilatam, enriquecendo o ser com os valores imperecíveis da sua evolução." (Joana de Ângelis, Triunfo Pessoal, 2013)

## RESUMO

O presente estudo tem por objetivo analisar os problemas que levam ao aparecimento de manifestações patológicas de infiltração e umidade, verificando as causas primárias dessas ocorrências nas construções, entendendo a funcionalidade do processo para evitar eventos desse grau, além de propor mecanismos de proteção para solucionar tais manifestações patológicas. Estas manifestações patológicas de umidade em edificações ocorrem constantemente na maioria das vezes, tornando ambientes com tendências a insalubridade, até favorável a gerar doenças, particularmente as respiratórias. As manifestações podem ser de diferentes razões onde causa um desconforto ao usuário, além dos prejuízos funcionais, estéticos, de desempenho e até riscos estruturais, acarretando risco à saúde e segurança dos moradores. Em decorrência dessas circunstâncias este trabalho resulta em um estudo de cada caso, buscando identificar em uma edificação manifestações patológicas geradas por incidência de umidade, e ao final das análises são propostas intervenções nos ambientes afetados, para executar as medidas cabíveis para solucionar os problemas identificados.

**Palavras-chave:** Manifestações Patológicas. Manutenção. Segurança. Umidade.

## **ABSTRACT**

This study aims to analyze the problems that lead to the appearance of pathological manifestations of infiltration and moisture, verifying the primary causes of these occurrences in buildings, understanding the functionality of the process to avoid events of this degree, in addition to proposing protection mechanisms to solve these pathological manifestations. Pathological manifestations of humidity in buildings are constant in most cases, making environments with unhealthy tendencies, even favorable to generate diseases, particularly respiratory ones. The manifestations can be of different reasons where it causes discomfort to the user, besides functional, aesthetic, performance and even structural risks, bringing risk to the health and safety of the residents. As a result of these circumstances, this work results in a case study where we try to identify in a building pathological manifestations generated by humidity incidence, and at the end of the analysis we propose interventions in the affected environments, to execute the appropriate measures to solve the identified problems.

**Keywords:** Pathological manifestations. Maintenance. Safety. Humidity.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Lista de Verificação – Check List .....	18
Figura 2 - Fluxograma dos passos para interpretar e analisar problemas patológicos nas edificações. ....	19
Figura 3 – Organograma das condições que afetam o desempenho .....	21
Figura 4 - Esboço das etapas e da importância de um diagnóstico nas estruturas com manifestações patológicas .....	23
Figura 5 – Causas das manchas em uma edificação .....	25
Figura 6 - – Parede com eflorescências.....	27
Figura 7 - Descascamento .....	29
Figura 8 – Localização da edificação do estudo de caso .....	31
Figura 9 – Manchas de mofo (corredor de entrada) .....	33
Figura 10 – Mancha de mofo e bolor (setor de revelação) .....	33
Figura 11 – identificação de mofo e bolor (setor de serigrafia).....	34
Figura 12 – Mofo e bolor em telhado (setor de revelação) .....	34
Figura 13 – Descascamento da pintura (corredor de acesso a produção) .....	35
Figura 14 – Descascamento da pintura (setor de estampa).....	36
Figura 15 – Trinca em viga (acesso ao estoque) .....	37
Figura 16 – Deterioração de bloco cerâmico da laje (setor de corte) .....	37
Figura 17 – Ocorrência de deslocamento de reboco (setor estampa).....	38
Figura 19 – Trinca em janela (corredor de acesso à produção) .....	40

## **TABELAS**

Tabela 1 - Termos gerais do estudo da patologia das construções e exemplos.....	16
---	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

NBR – Norma Brasileira

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 OBJETIVO GERAL .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>15</b>
<b>3. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS CONSTRUÇÕES.....</b>	<b>16</b>
3.1 SINTOMATOLOGIA.....	18
3.2 DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL DAS EDIFICAÇÕES .....	19
3.3 DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO.....	22
3.3.1 Diagnostico Preliminar.....	22
3.3.2 Prognóstico .....	23
<b>4. INFLUÊNCIA DA ÁGUA NA UMIDADE DAS CONSTRUÇÕES.....</b>	<b>25</b>
4.1 INFILTRAÇÃO .....	26
4.2 TRINCAS E FISSURAS EM EDIFICAÇÕES .....	26
4.3 EFLORESCÊNCIA .....	27
4.4. MOFO E BOLOR.....	28
4.5 DESCASCAMENTO .....	28
4.6 PROCEDIMENTO DE IMPERMEABILIZAÇÃO .....	29
<b>5. PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>31</b>
5.1 RELATO DA PESQUISA.....	31
5.2 METODOLOGIA DE OBTENÇÃO DOS DADOS .....	32
5.3 DIAGNÓSTICO E DEFINIÇÃO DE CONDUTA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS IDENTIFICADAS NO ESTUDO DE CASO.....	32
<b>6. CONCLUSÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>42</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Compreendendo que o homem desde os primórdios das civilizações sempre possuiu a necessidade de se abrigar, habilidades construtivas foram desenvolvidas, adaptando suas necessidades aos diversos tipos de atividades e funções a serem desempenhadas pelo ser humano. Uma edificação tem como finalidade acomodar estas atividades, configuradas conforme a sua destinação, podendo ser, residencial, comercial, cultural, dentre outras.

Com o passar das épocas, pode ser observado que em sua maior totalidade as edificações vêm apresentando um desempenho insatisfatório.

Há uma preocupação com essas edificações, com seus problemas, e isso surge com a ação construtiva, onde envolve um sistema de gestão e análise de possíveis decorrências que podem manifestar no decorrer dos anos. Durante tais processos, é possível que ocorram erros ou descuidos de diferentes categorias.

O gerenciamento e melhoria contínua do controle de qualidade, unidas a aplicação de novas técnicas e aliados com a tecnologia, é de suma essência para efetuar correções dos defeitos identificados ainda na fase de projeto, prevenindo e evitando problemas futuros.

As adversidades dentro da construção civil, podendo ser de diferentes razões, causam um desconforto ao usuário, e os desconfortos causados por umidade podem trazer prejuízos de caráter estético, funcional, de desempenho e até estruturais acarretando riscos à segurança e à saúde dos moradores.

Acredita-se que haja, por parte dos Profissionais de Engenharia, uma carência pertinente no detalhamento de materiais e acompanhamento da execução dos processos construtivos, afim de diminuir as ocorrências de manifestações patológicas. Levando em consideração que, na maior parte dos casos, as obras são coordenadas por mestres de obras, os quais na sua maioria, não tem uma aptidão em seguir processos de forma minuciosa ou não são instruídos pelo engenheiro/construtor de forma adequada.

Deste modo, justifica-se pela grande significância na área da construção civil, na qual é importante que o engenheiro faça um bom projeto, buscando elaborar planejamentos mais detalhados contendo especificações adequadas para a execução, juntamente com um acompanhamento de obra mais efetivo.

O objetivo deste trabalho é analisar os problemas que levam ao aparecimento de patologias de infiltração e umidade, verificando as causas primárias destas manifestações patológicas nas construções, entendendo a funcionalidade do processo para evitar ocorrências desse grau. Posto isto, através da aplicação dos métodos de impermeabilização de modo bem estruturado, atrelado à adesão das solicitações impostas pela obra em execução, buscando o aprimoramento da técnica como forma de prevenir as incidências patológicas e futuros transtornos ao usuário.

No Capítulo 1 serão abordados sintomas advindos de patologias causadas pela umidade, assim como as normativas, que direcionam para as avaliações periciais relativas a estas manifestações patológicas.

O Capítulo 2 trata-se das influências da ação da água nos processos de manifestações patológicas por umidade.

O Capítulo 3 segue apresentando as análises finais e possíveis considerações sobre as causas e como minimizar os problemas que geram esse tipo de patologia construtiva.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Analisar os problemas que levam ao aparecimento de manifestações patológicas de infiltração e umidade.

### **2.2 Objetivos específicos**

- 1 Verificar as causas primárias para o aparecimento de patologias nas construções;
- 2 Realizar estudo de revisão bibliográfica acerca da temática central da pesquisa, considerando a normatização técnica vigente;
- 3 Verificar os processos para evitar ocorrências patológicas de umidade.

### 3. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS CONSTRUÇÕES

O estudo das patologias das construções se torna importante por ser um fator que influencia na melhoria da habitabilidade e durabilidade das edificações e agrega uma qualidade dos processos construtivos; tais processos tem a finalidade de evitar ocorrências de manifestações patológicas, por tanto, é necessário a realização de um estudo detalhado das origens do eventual problema, para entendimento da manifestação, onde auxiliará no processo decisivo para definir a conduta e a ação contra os problemas (NAZARO; ZANCAN, 2011).

Segundo Bolina, Tutikian e Helene (2019), a expressão patologia é de modo histórico conhecida por ter ligação com a ciência médica, no entanto, em várias circunstâncias do tempo, da mesma maneira vem sendo aplicadas em outras áreas do conhecimento, como a de obras civis, ligado as afecções, deteriorações de algo ou de um usuário.

Na patologia das construções, existem diversos termos e conceitos que são utilizados, como ocorre com a patologia da área médica por ser uma constante. Para tal afirmação, segue evidenciado na tabela 1, onde é possível tanto entender a descrição elementar dos termos, quanto entender a gravidade de cada danificação.

Tabela 1 - Termos gerais do estudo da patologia das construções e exemplos

<b>Termos</b>	<b>Definição</b>	<b>Patologia das Construções</b>	<b>Patologia médica</b>
Manifestação patológica	São os problemas visíveis ou observáveis, indicativos de falhas do comportamento normal	Fissuras, trincas, manchamentos, deformações, mofo	Dor de cabeça, enjoo, tontura
Fenômeno	É a raiz do problema, na qual se deve focar para a solução	Corrosão, eflorescência, recalque	Câncer, depressão
Inspeção	É o check-up, quando o patólogo ou médico avalia o seu paciente, aprovando a condição ou solicitando novos exames ou ensaios	Avaliar a estrutura regularmente ou quando houver um fato extraordinário de interesse	Avaliar a pessoa para saber a condição atual de saúde
Anamnese	É o estudo dos antecedentes; nessa etapa, deve-se escutar dos usuários e pacientes o que estão sentindo	Conversa com síndico e moradores antigos, análise de projeto, verificação do estado dos prédios	Análise de histórico do paciente e dos familiares, verificação de exames anteriores

		vizinhos	
Ensaaios não destrutivos	São ensaios/exames que não danificam o paciente	Esclerometria, pacometria, ultrassom	Medição de pressão e febre, ultrassom
Ensaaios semidestrutivos	São ensaios/exames que causam pequeno dano ao paciente	Extração de corpos de prova, pull-out	Biópsia, exame de sangue
Diagnóstico	É a explicitação e o esclarecimento das origens, mecanismo, sintomas e agentes causadores do fenômeno ou problema patológico	Corrosão, eflorescência, recalque	Câncer, depressão

Fonte: Adaptado de Bolina; Tutikian e Helene (2019).

As manifestações patológicas, com exceção de casos específicos, dispõem de agentes externos com caracterização singulares, que garante o estudo de sua natureza, sua origem e os mecanismos a serem envolvidos, com o objetivo contabilizar suas possíveis consequências. No diagnóstico das manifestações patológicas, os problemas, segundo Helene (1992), podem ser separados em dois tipos: os que comprometem as condições de higiene e estética, chamadas de condições de serviço, correlacionadas aos estados de utilização da edificação, e os tipos que afetam as condições de segurança da estrutura.

Podemos observar que a causa das ocorrências dos fenômenos patológicos podem ser resultado de diversos fatores, desde acidentalmente, envelhecimento natural, irresponsabilidade de profissionais e usuários que não realizam a manutenção correta da estrutura ou optam pela utilização de materiais fora das especificações, muitas vezes por razões financeiras, adotando ação como forma de economia (RIPPER; SOUZA, 1998).

Segundo Nazario e Zancan (2011), a lista de verificação orientada pelo IBAPE/SP tem por finalidade orientar a inspeção aplicando um “check list” (figura 1), organizando e padronizando a vistoria em campo.

Figura 1 - Lista de Verificação – Check List

Tipologia	Anomalias ou falhas
Estrutura	Umidade ascendente, armadura exposta, trincas e fissuras, quebras, deslocamento de placa, oxidação da armadura.
Alvenaria	Umidade ascendente, manchas, trincas e fissuras, infiltração.
Pintura	Descascamento, bolhas, manchas, sujidades, sem pintura.
Forros	Abaulamento, quebras, sujidades.
Revestimentos cerâmicos	Manchas, Aderência, quebras, desgaste.
Instalações elétricas	Caixas de passagem, tomadas/interruptores, disjuntores, instalação(fios).
Esquadrias	Conservação, funcionamento.
Cobertura	Sujidades, quebras, infiltração

**Fonte:** IBAPE/SP (2012).

Sendo assim, as manifestações patológicas, quando identificadas, se faz necessário a intervenção de um profissional capacitado para inspeção e levantamento.

A pesquisa segundo Nazario e Zancan (2011), tem como norteamento a catalogação do levantamento e seus respectivos tratamentos, em que se medem os principais problemas de patologias construtivas, como degradação das pinturas, danificação dos rebocos e até da alvenaria, originados pela ação da umidade, bolhas, mofo, no entorno das edificações, acentuado com a falta de claridade.

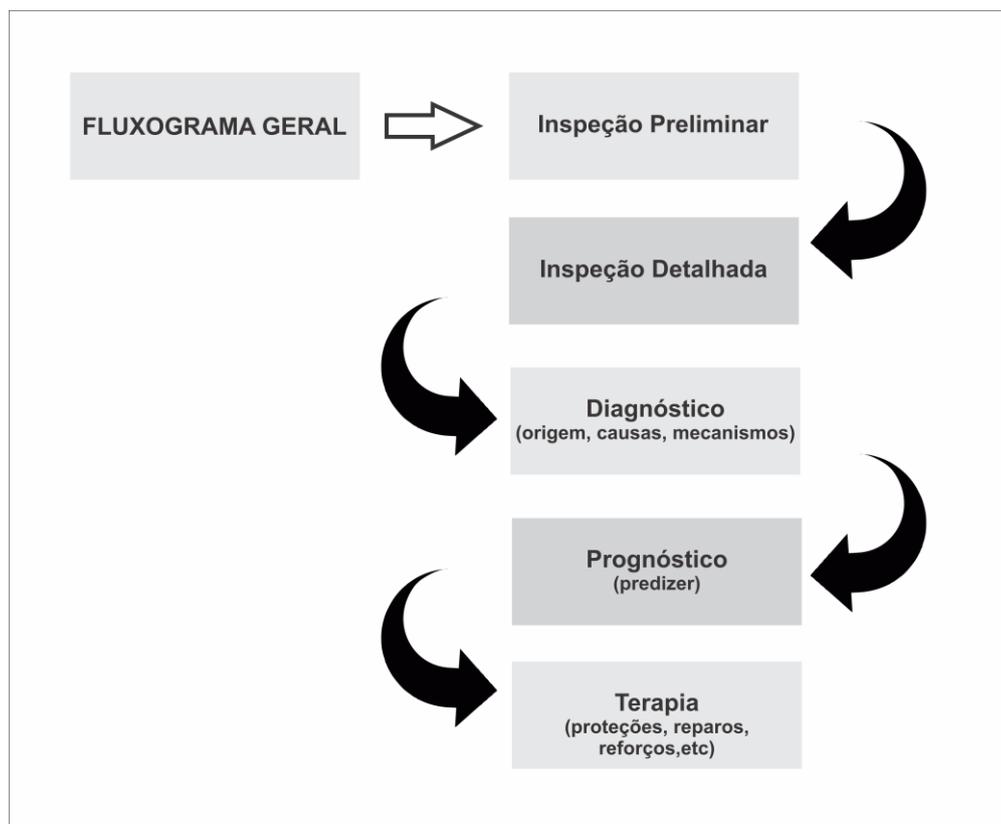
### 3.1 Sintomatologia

Em sua totalidade, os problemas patológicos se apresentam com manifestações externas de gêneros típicos, possibilitando descobrir a natureza da ocorrência patológica, sua origem, e quais foram os dispositivos envolvidos no acontecimento e as hipótese das possíveis consequências (HELENE, 1992).

Tutikian e Pacheco (2013) conceituam sintomatologia como a etapa que estuda as área da patologia das construções em que se preocupa com os sinais que as manifestação expressam, com o objetivo de diagnosticar as incidências ou problemas patológicos.

Para desenvolver uma análise correta da manifestação patológica, preliminarmente, se faz necessário uma investigação de forma visual com o intuito de uma coleta de elementos, categorizando os sintomas, além da localização e o grau de intensidade, afim de obtenção de dados para as etapas seguintes de interpretação e análise dos problemas patológicos (figura 2)(LIMA, 2012).

Figura 2 - Fluxograma dos passos para interpretar e analisar problemas patológicos nas edificações.



Fonte: Adaptado de Tutikian e Pacheco (2013) *apud* (Andrade, 1992).

Destaca-se que a inspeção das estruturas é fator de grande importância em uma parte da manutenção de um edificação, as inspeções sendo programadas ou não, tem o papel de auxiliar no reconhecimento de problemas, ou seja, intervir na área prejudicada (WILKE, 2012). Com isso, para o entendimento necessário da enfermidade, é preciso que conheça as diversas formas de aparição das manifestações, tendo como base o entendimento dos processos do surgimento, além dos fatores que geraram as causas e por fim o período em que ocorreu a origem do problema (TUTIKIAN E PACHECO, 2013).

### 3.2 Desempenho, durabilidade e vida útil das edificações

Segundo a NBR 6118 (2014), o desempenho de um edificação consiste na “capacidade da estrutura manter-se em condições plenas de utilização durante sua vida útil, não podendo apresentar danos que comprometam em parte ou totalmente o uso para o qual foi projetada”.

Para a NBR 15575-1 (2013) “a forma de estabelecimento do desempenho é comum e internacionalmente pensada por meio da definição de requisitos (qualitativos), critérios (quantitativos ou premissas) e métodos de avaliação, os quais permitem a mensuração clara do seu atendimento.”

A norma é dividida em seis partes, na qual descritas a seguir:

Parte 1 – Requisitos Gerais;

Parte 2 – Requisitos para os sistemas estruturais;

Parte 3 – Requisitos para os sistemas de piso;

Parte 4 – Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas;

Parte 5 – Requisitos para os sistemas de coberturas;

Parte 6 – Requisitos para os sistemas hidrosanitários.

Com isso, vê-se que uma edificação não é avaliada com base em observações de ensaios laboratoriais, mas da proposta de verificação da edificação por um todo, em que são avaliados sob os seguintes aspectos:

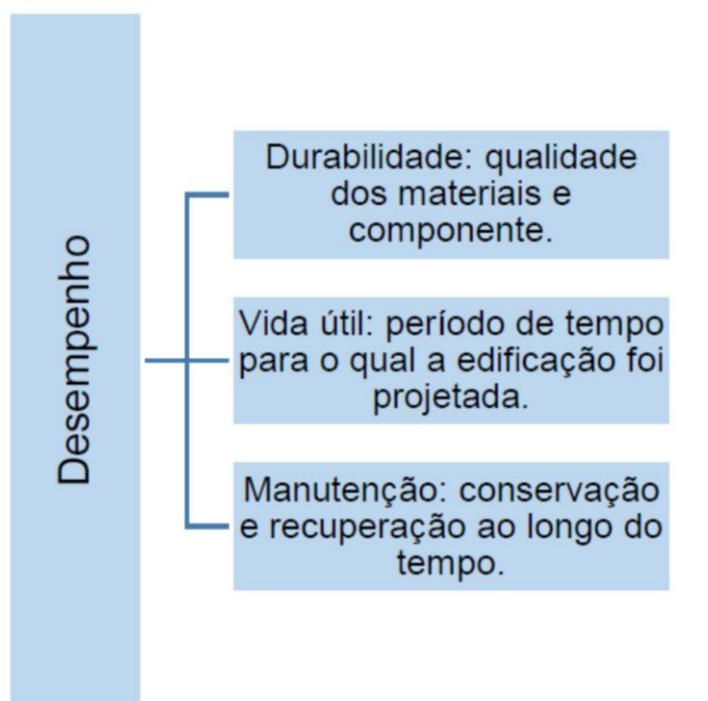
- a) Exigências do usuário;
- b) Incumbência dos intervenientes;
- c) Avaliação de desempenho;
- d) Desempenho estrutural;
- e) Segurança contra incêndio;
- f) Segurança no uso e operação;
- g) Estanqueidade;
- h) Desempenho térmico;
- i) Desempenho acústico;
- j) Desempenho lumínico;
- k) Durabilidade e manutenibilidade;
- l) Saúde, higiene e qualidade do ar;
- m) Conforto tátil e antropodinâmico
- n) Adequação ambiental.

A NBR 15575 (2013), contém ainda níveis de desempenho para cada quesito de avaliação das edificações, mínimo (M), intermediário (I) e superior (S). O critério M, imprescindivelmente deve ser atingido pelos diferentes sistemas de construção e elementos, quantos aos outros critérios são atendidos como parâmetros que se

ampliam no que se refere na durabilidade e vida útil, sendo os índices I e S optativo pelo construtor e usuário (CBIC, 2013).

A conceituação de desempenho propagou mundialmente, após a publicação, em 1987, da classificação ISO 9000, sendo um conjunto de normas com padrões internacionais sobre a administração e garantia da qualidade (SILVA, 2016 apud BALLESTERO, 2010). A ISO 9000 sistematiza a qualidade na gestão organizacional, onde não trata de informações relacionadas ao produto final. Com isso, torna-se impossível que uma empresa desenvolva produto e serviços com um desempenho satisfatório que atenda aos quesitos de qualidade, conforme indicada na figura 3.

Figura 3 – Organograma das condições que afetam o desempenho



Fonte: Silva (2016).

Com a evolução dos métodos construtivos na gestão de qualidade, por circunstâncias das ações se consolidará uma edificação com desempenho desejado, em que se adquirirá capacidade de atender as demandas satisfatórias quanto as definições de projeto e expectativas dos usuários no quesito da durabilidade, vida útil e manutenção (SILVA, 2016).

É importante destacar que a água tem grande influência no processo de desempenho da edificação, tanto para a construção da edificação, quanto para o surgimento de patologias causando a deterioração (BRITO, 2017).

A capacidade de uma estrutura resistir às influências ambientais previstas e definidas em conjunto pelo projetista para ao longo do tempo e sob as condições de uso do usuário e as manutenções específicas, tange a durabilidade de uma construção, de acordo a NBR 6114 (2014). Por tanto, é interessante pensar na edificação como um conjunto que contem suas particularidades em seu sistema construtivo, em que torna necessário para a adoção de métodos avaliativos diferentes quanto ao tempo de vida útil e seus componentes (SILVA, 2016).

### 3.3 Diagnóstico e Prognóstico

O diagnóstico patológico em uma edificação não pode ser executado de maneira iminente, mas deve ser feita uma análise gradual considerando todo percurso e progresso do caso, tendo em vista que uma manifestação pode surgir de várias maneiras diferentes, além de considerar as fases que levou aquela ocorrência (BRITO, 2017).

Inspeccionar, avaliar e diagnosticar as manifestações patológicas, são processos realizados de forma sistematizada e regularmente, deste modo os resultados extraídos e as ações de manutenção irão se efetivar, afim de cumprir o papel de reabilitação na medida que for necessário (SCHEIDEGGER, CALENZANI, 2019 *apud* GRANATO, 2002).

Um diagnóstico incorreto, acarretará a realização de intervenções incoerentes com o problema, além das dificuldades das análises subsequentes no qual poderá gerar custos desnecessários. Para executar um diagnóstico, é preciso ter clareza das metodologias que serão adotadas com o objetivo de identificar com clareza o foco da manifestação e realizar uma intervenção e reparo adequado para a ocorrência em questão (SCHEIDEGGER, CALENZANI, 2019).

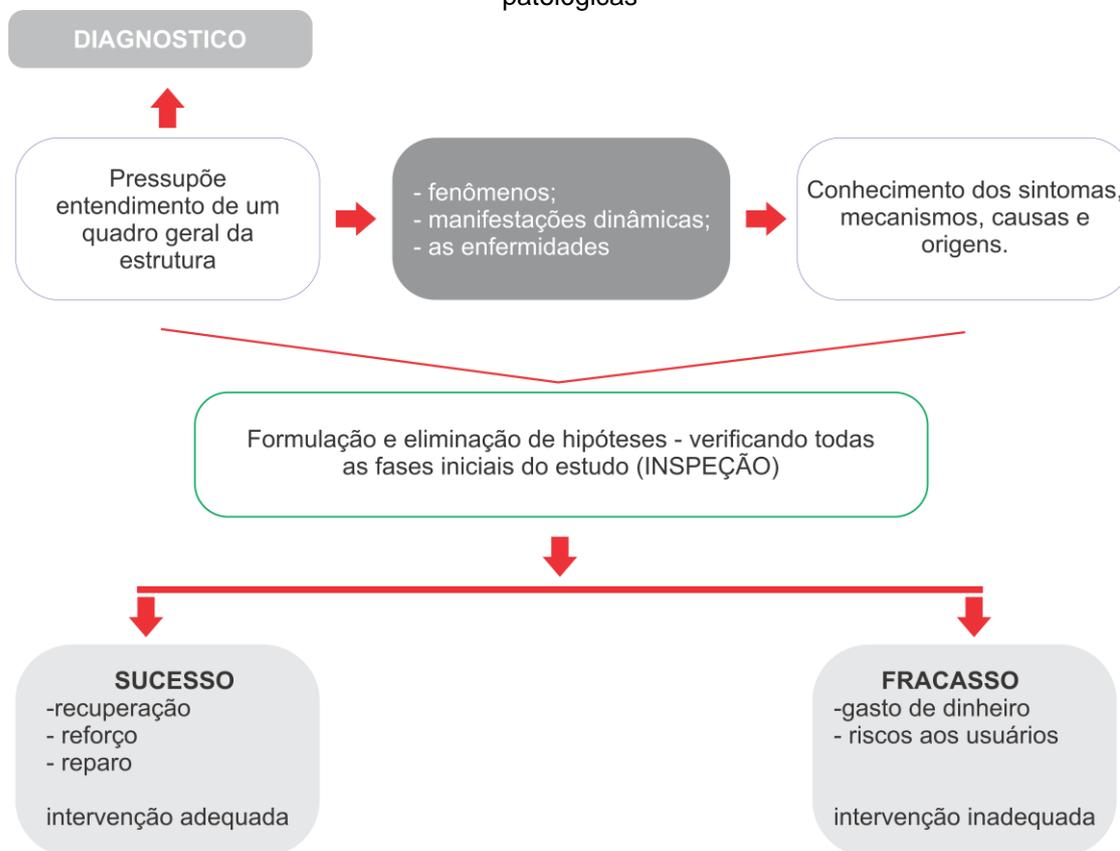
#### 3.3.1 Diagnostico Preliminar

Segundo Silva (2011), a palavra diagnostico tem origem do grego *diagnosticu* – dia = “através de, durante, por meio de” + *gnosticu* = “alusivo ao conhecimento de”, que quer dizer conhecimento sobre algo, ao momento do sue exame, ou a descrição minuciosa de algo, feita pelo examinador, classificador ou pesquisador.

Diagnosticar uma patologia é definir as causas das ações que levaram a sua formação e do nível de gravidade da manifestação patológica, com base em uma

análise dos sintomas e em casos que seja necessário a realização de ensaios e estudos mais específicos (figura 4) (MAKER, 2012).

Figura 4 - Esboço das etapas e da importância de um diagnóstico nas estruturas com manifestações patológicas



Fonte: Adaptado Tutikian e Pacheco, 2013.

Os sintomas em sua totalidade apresentam dinamismo, por outra forma, o diagnóstico de um problema patológico não é feito com imediatismo. Uma análise preliminar, não apresentará de início o problema, mas sim a redução do número de dúvidas acerca do problema. Quanto ao grau de incerteza no diagnóstico, só será comprovado a eficácia do tratamento, após resultado satisfatório do que foi prescrito como resolução (TUTIKIAN; PACHECO, 2013).

### 3.3.2 Prognóstico

O prognóstico é baseado no diagnóstico e nas probabilidades de intervenções terapêuticas, relativo a evolução e duração de uma doença, ou seja estima a evolução do problema ao longo de um determinado tempo (SILVA, 2011). Todavia, é fundamental que seja realizado uma investigação dos eventos do problema, isto é, prognóstico da manifestação, no qual é realizado antes de qualquer decisão. Para

elaboração do prognóstico, o responsável pela avaliação deve analisar e estudar o problema, afim de fundamentar os critérios, para a identificação do desenvolvimento das manifestações (TUTIKIAN; PACHECO, 2013).

Como fator decisório quanto a uma intervenção ou não de uma problema patológico, é realizada uma análise inicial e levantadas possibilidades de progresso futuro da manifestação patológica com base no diagnóstico realizado, fundamentado na tipologia do problema, a progressão da manifestação, as características da construção e as condições expostas em que foi submetido (OLIVEIRA, 2013).

Segundo Oliveira (2013), o levantamento das possibilidades de intervenção é realizada a partir de parâmetros que são considerados os seguintes critérios básicos, quanto o grau de incerteza sobre seus efeitos, a relação de custo/benefício e disponibilidade de tecnologias para executar os serviços.

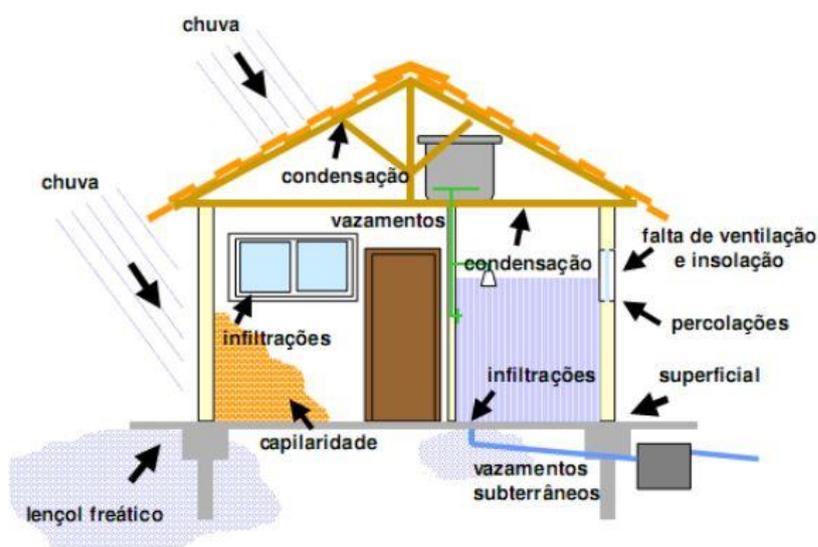
Compete ao profissional escolhido, ao final da análise apresentar no prognóstico as consequências que podem ocorrer caso não seja feito de maneira correta as medidas determinadas para a correção proposta para a minimização do problema. Em que se faz parte importante o descritivo de quais são essas medidas, considerando o tratamento apropriado a ser executado (TUTIKIAN; PACHECO, 2013).

#### 4. INFLUÊNCIA DA ÁGUA NA UMIDADE DAS CONSTRUÇÕES

Quando se habita uma edificação, espera-se que as acomodações estejam em bom estado, mas infelizmente isso não ocorre. Na maioria dos casos, ao passar do tempo, a edificação começa apresentar sinais de umidade.

De acordo com a NBR 15575 (2013), a água é o principal agente de deterioração de um extenso grupo de materiais de construção, encontrando-se presente na atmosfera, no solo, nos procedimentos de higiene de habitação e nos sistemas (Figura 5). O excedente teor de umidade pode provocar várias adversidades. Os problemas gerados por umidade podem se mostrar em numerosos elementos das edificações como, paredes, elementos de concreto armado, pisos e fachadas, dentre outros.

Figura 5 – Causas das manchas em uma edificação



Fonte: Pozzobon, 2007

Sendo assim, para analisarmos as origens da umidade e suas causas relacionadas, consideramos os diversos tipos de manifestações da umidade que propende a surgir em uma edificação, sejam elas: umidade decorrente de intempéries, umidade por infiltração, umidade ascendente, umidade por condensação, umidade por percolação e umidade devido aos fenômenos de higroscopicidade.

#### **4.1 Infiltração**

As manifestações patológicas ocasionadas pela umidade em que se destaca eventos de infiltração, pode-se se manifestar por diferentes causas. Afirma Machado e Alencar (2019), que em sua totalidade as manifestações de infiltração são absorvidos de forma gasosa ou as condições expostas das alvenarias. Destaca também das anomalias como fissuras que aparecem em paredes, no qual irá contribuir na gravidade das manifestações apresentadas.

Para Laje (2012), “a infiltração inicia-se quando a água existente nos espaços vazios do solo movimentada-se para dentro da construção provocando as indesejáveis manchas de umidade e infiltrações maiores”. Com isso a penetração direta da água no interior da edificação ocasiona sérios danos aos elementos construtivos da construção, afetando, portanto, os aspectos visuais dos ambientes, causando desconforto quanto ao aspecto sujo, mofado, surgimento de bolhas e cheiros de umidade, além da saúde do usuário (LAJE, 2012).

#### **4.2 Trincas e fissuras em edificações**

As trincas em uma edificação podem começar a surgir, de forma marcante, já na fase de projeto, dessa forma vale ressaltar a importância no qual o profissional precisa ficar alerta, para minimizar os problemas a surgir no futuro, sabendo das características físicas dos sistemas e materiais. Além disso deve-se ter a sensibilidade junto ao usuário, prezando não só a estética da construção após o uso e ocupação, mas também a segurança, à higiene e as funcionalidades. Toda via, pensar como os custos de manutenção e durabilidade pode afetar no futuro (THOMAZ, 2020).

Para Corsini (2010), as fissuras é um tipo comum de patologia, em que encadeia-se para uma deterioração da fachada ou qualquer outro sistema construtivo, como também afeta suas características estruturais. Podendo não ser só em alvenaria, como em estruturas de concreto. Com isso as fissuras tem principal origem na qual conta tensões dos materiais. A NBR 9575 (ABNT, 2010) denomina-se fissura como abertura ocasionada por ruptura de um material ou componente, inferior ou igual a 0,5mm, a microfissura com espessura inferior a 0,05mm, e a trinca com abertura superior a 0,5 mm e inferior a 1 mm.

O aparecimento de fissuras em uma edificação ocorre quando mudanças higroscopias provocam algumas variações dimensionais nos materiais mais porosos que se integram com os elementos e componentes da construção. O aumento de umidade produz uma expansão do material enquanto que a diminuição desse teor acarreta uma contração (GOMES, 2020).

### 4.3 Eflorescência

Manifestações patológicas originadas com eflorescência tem como fator influenciador a ação dissolvente da água, sem a água não ocorre eflorescência. O concreto, materiais cerâmicos e argamassa são pseudossólidos, indicando que na fase interna desses materiais encontra cavidades, bolhas, poros fechados e abertos, vazios, malhas de canais de variadas dimensões que vão propiciar o avanço da manifestação desse grau (OLIVEIRA, 2019 *apud* FIORITO, 2009).

Segundo Fernandes (2010), as eflorescências são formado por depósitos salinos na superfície das alvenarias, revestimentos, concretos e argamassas, na qual se resulta em uma exposição à água gerando infiltrações. Em determinados casos seus sais formados poder ser ameaçadores e causar deterioração da estrutura (figura 6).

Figura 6 - – Parede com eflorescências.



Fonte: Ribeiro *et al*, 2017

A água dentre as adversidades sempre procurará uma forma de se adaptar. Ela supera os obstáculos, tal é o motivo da dificuldade que encontra no processo de combate ao ataque de sua ação quando manifestada. É importante proteger os locais que tenham contato constante com a água ou umidade, por tanto, cabe ao profissional da construção civil aderir em fase de projeto e execução medidas

mitigatórias, pois uma vez afetada os materiais, há uma diminuição da vida útil da edificação (OLIVEIRA, 2020).

Para que essa manifestação patológica de eflorescência venha a se consolidar 3 condições devem existir: sais solúveis nos materiais ou componentes, a pressão hidrostática para que a solução apareça na superfície, e a existência da água. As disposições externas propícias para o aparecimento desta patologia, são evidenciadas pela quantidade de água, aumento da temperatura, tempo de exposição e porosidade dos materiais (OLIVEIRA, 2019 *apud* TAGUSHI, 2010).

#### **4.4. Mofo e Bolor**

Segundo Gomes (2020), manifestações patológicas com aparecimento em forma de mofo tem como principal característica a alteração da superfície atingida, em que na maiorias das vezes é preciso uma recuperação e em outros casos mais críticos há uma necessidade de refazer o revestimento.

O emboloramento é caracterizado pela alteração da superfície que pode ser verificada por meio de microscópio e encontrado em diferentes materiais, resultante em forma de fungos. Sendo os fungos organismos vivos, o desenvolvimento depende principalmente da presença de umidade. Assim, a manifestação está vinculada a ambientes de umidade exposto por uma série de fatores no qual se destaca os vazamentos ou a infiltração (GOMES, 2020)

Com manchas que podem se manifestar com variações de cores, conforme sua origem, frequentemente os revestimentos são expostos à umidade e aos microrganismos, que vão despertar o surgimento de mofo e algas, identificados pelas manchas escuras e esverdeadas (OLIVEIRA, 2019, *apud* BAUER, 2008).

#### **4.5 Descascamento**

Tratando-se dos descascamentos de revestimentos, é imprescindível que na etapa de execução haja a preparação, ou a utilização de metodologias preparatórias para o fundo da parede ou aplicação de tintas em paredes com excesso de umidade e até mesmo empoeiradas, que tornando ineficientes ocasionando manifestações patológicas de descascamento (FIM, 2021).

As manifestações de descascamentos se apresentam com aspectos esfarelado sob a superfície da camada do ambiente atingido (figura 7), em alguns casos podendo ocorrer deslocamento de parte do reboco. Em suma, a reação

química dos sair lixiviados pela ação da água na pintura é causa primária de problemas desse grau patológico (FIM, 2021 apud FERRAZ,2016).

Figura 7 - Descascamento



Fonte: Fonseca e Rocha (2021), *apud* Ferraz (2016)

Apointa Hussein (2013), que um dos motivos para surgimento de descascamentos e bolhas nas pinturas em algumas paredes, é a aplicação incorreta da tinta, em outros casos o tempo de espera de secagem e por fim o excesso de umidade na parede. Além do mais, a falta de manutenção junto a incidência solar pode craquelar tintas com baixa elasticidade, outro quesito é a qualidade do material e até mesmo o uso da mesma em local inadequado (FIM, 2021).

#### **4.6 Procedimento de Impermeabilização**

A ausência de impermeabilização no processo de construção de edificações é um dos fatores que geram vários transtornos e atrasos na entrega da obra. Como método de prevenção para problemas que podem vir a surgir pela infiltração podem ser realizados trabalhos envolvendo metodologias e utilização de materiais apropriados para prevenção dessas ocorrências.

Segundo a NBR 9574 (2008), se aplica a todas as obras os procedimentos de impermeabilização, fixando as condições exigíveis na execução. Neste caso, o responsável pela execução precisa receber uma série de documentos técnicos que irão possibilitar a execução da impermeabilização.

O Instituto de impermeabilização (2012), normativa no guia de aplicação da norma de desempenho para impermeabilização um sistema para se orientar, a fim

de garantir uma boa execução, tornando-se imprescindíveis e mandatórias a realização dos seguintes procedimentos:

- Projeto de impermeabilização (básico e executivo) bem detalhados, elaborado por profissional habilitado;
- Qualidade dos materiais e sistemas impermeabilizantes;
- Qualidade da execução da mão de obra de aplicação;
- Dimensionamento das diversas camadas que compõem o sistema;
- Qualidade da construção;
- Adequação e compatibilização com as interfaces dos demais sistemas existentes;
- Fiscalização e acompanhamento constante através de profissionais habilitados;
- Correta execução dos detalhes constantes dos projetos de impermeabilização;
- Prazos exequíveis para execução, além de ensaios e testes do sistema de impermeabilização aplicado;
- Preservação da impermeabilização, através de programas de manutenção da construção;
- Conformidade dos sistemas de projetos e aplicações às normas técnicas da ABNT e do CB-022-Comitê Brasileiro de Impermeabilização.

A Classificação da impermeabilização é caracterizada conforme o tipo de material que constitui a camada impermeabilizante principal, sendo elas: Cimentícios (argamassa com aditivo impermeabilizante; argamassa modificada com polímero; argamassa polimérica; cimento modificado com polímero); Asfálticos (membrana de asfalto modificado sem adição de polímero; membrana de asfalto elastomérico; membrana de emulsão asfáltica; membrana de asfalto elastomérico, em solução; manta asfáltica); Poliméricos (membrana de asfalto modificado sem adição de polímero; membrana de asfalto elastomérico; membrana de emulsão asfáltica; membrana de asfalto elastomérico, em solução; manta asfáltica) (NBR 9575, 2010).

## 5. PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DE DADOS

A presente pesquisa foi elaborada com base no levantamento das manifestações patológicas ocorridas em uma edificação na região do Extremo Sul da Bahia. Esse capítulo destina-se a apresentar as características encontrada no empreendimento em questão e descrever as metodologias empregadas no levantamento dos dados, no qual o é responsável na identificação das ocorrências patológicas e por fim propor as devidas terapias de recuperação dos elementos atingidos pela manifestação patológica.

### 5.1 Relato da pesquisa

Para obtenção de resultados desta pesquisa, foi realizada uma visita técnica em determinada empresa situada no Extremo Sul da Bahia, a empresa nomeada como “Fase Sport”, é localizada na cidade de Teixeira de Freitas - BA, com o objetivo de catalogar manifestações patológicas identificadas na edificação, para a realização do estudo de caso a seguir.

A empresa Fase Sport, é considerada de médio porte com cerca de dezoito funcionários, a mesma atua no mercado à vinte anos no ramo têxtil com confecção de uniformes esportivos e promocionais, localizada em um edifício situado na avenida marechal castelo branco, no centro da cidade de Teixeira de Freitas-BA (figura 8), atuando com a sua equipe operacional e de vendas. A edificação conta com a loja no piso térreo, no pavimento superior o setor de corte e estoque de matéria prima, e no piso subterrâneo o setor de estampa, costura e serigrafia.

Figura 8 – Localização da edificação do estudo de caso



Fonte: Google Earth, 2021.

## 5.2 Metodologia de obtenção dos dados

Os procedimentos metodológicos a serem utilizados para esse estudo em questão, tem como base uma abordagem qualitativa de caráter descritivo, no qual foi desenvolvida em campo. Segundo Freitas e Jabbour (2011; *apud* GODOY, 1995, SILVA; MENEZES, 2005), as pesquisas que apresentam uma visão qualitativa denotam algumas características bem marcantes, em que o pesquisador é mecanismo motor, o ambiente que é instrumento direto de captura de dados, no qual, não é preciso a utilização de técnicas e métodos mais demorados, possuindo caráter descritivo, o resultado não é o ponto principal, mas sim, o seu significado além de todo processo, que objetiva uma interpretação da manifestação em análise.

Desta forma, a catalogação aconteceu a partir de uma vistoria agendada antecipada com os proprietários do imóvel, em que procurou-se identificar quais elementos construtivos compõe a edificação e os seus desempenhos mais comprometidos, analisando às necessidades de formulação de um diagnóstico para posteriormente ser realizada a elaboração de um plano de intervenção para possíveis medidas corretivas.

A identificação das manifestações patológicas dos elementos construtivos teve como finalidade analisar e propor um plano de ação, minimizando as incidências e aplicando métodos de impermeabilização ou melhoramento do sistema construtivo em estudo.

## 5.3 Diagnóstico e definição de conduta das manifestações patológicas identificadas no estudo de caso

Item:	Mofo e bolor	Figura nº	9 a 12
Local:	Acesso a fábrica e setores de produção		

Figura 9 – Manchas de mofo (corredor de entrada)



Fonte: Autor, 2021.

Figura 10 – Mancha de mofo e bolor (setor de revelação)



Fonte: Autor, 2021.

Figura 11 – identificação de mofo e bolor (setor de serigrafia)



Fonte: Autor, 2021.

Figura 12 – Mofo e bolor em telhado (setor de revelação)



Fonte: Autor, 2021

As figuras 9 a 12 apresentam manifestações patológicas com características de mofo e bolor, comprometendo não só o visual mas a propriedades físicas do matérias ocasionando alguns danos a edificação.

A partir dessas características encontradas, foi possível identificar que:

- a) Descrição visual: Mofo e bolor em paredes e telhado

- b) Causas prováveis: Ausência de calhas e rufos, quanto ao quesito das telhas a inclinação inadequada do telhado.
- c) Mecanismo de ocorrência: As calhas e rufos servem para impedir que águas de chuva penetrem ao interior da edificação, sem ela ou a falta de manutenção dela, ocorre acima apresentado. O telhado com uma inclinação inadequada faz com a água retenha na superfície das telhas, e como o passar do tempo irá aparecer manifestações desse grau patológico.
- d) Intervenção: Fazer o reparo do rufo e onde não houver calha, realizar a instalação. O telhado precisa ser removido e instalado com a angulação adequada conforme modelo de telha.

Item:	Descascamento	Figura nº	13 e 14
Local:	Acesso a fábrica e setores de produção		

Figura 13 – Descascamento da pintura (corredor de acesso a produção)



Fonte: Autor, 2021.

Figura 14 – Descascamento da pintura (setor de estampa)



Fonte: Autor, 2021.

A partir dos descascamentos apresentados na figura 13 e 14, foi possível observar:

- a) Descrição visual: descascamento da pintura
- b) Causas prováveis: Umidade por capilaridade e umidade acidental
- c) Mecanismos de ocorrência: Falta de impermeabilização da viga baldrame, e tratamento adequado para as paredes. Manutenção na dala, ocasionando vazamento da água nos períodos chuvosos.
- d) Intervenção: Retirada das camadas prejudicadas, tratamento, e impermeabilização da área externa com produtos adequados afim de minimizar o impacto, e refazer a pintura. Além da manutenção preventiva da dala, evitando interrupções no fluxo da água em períodos chuvosos.

Item:	Deterioração de elementos construtivos	Figura nº	15 a 16
Local:	Acesso ao setor de estoque e corte		

Figura 15 – Trinca em viga (acesso ao estoque)



Fonte: Autor, 2021.

Figura 16 – Deterioração de bloco cerâmico da laje (setor de corte)



Fonte: Autor, 2021.

Desta forma, para os problemas encontrados identifica-se que:

- a) Descrição visual: Trinca em viga e deterioração de bloco cerâmico.
- b) Causas prováveis: falta de impermeabilização da laje de cobertura
- c) Mecanismos de ocorrência: Telhado quebrado, com o grande volume de água nos períodos chuvosos da região o acúmulo de água na laje levou a deterioração dos elementos acima demonstrado.
- d) Intervenção: remover a camada de reboco e refazê-la, de modo a ter aderência entre as camadas, cuidando com a relação água/cimento. Além de reparar as telhas quebradas, minimizando problemas desse grau novamente

Item:	Desagregação de material	Figura nº	17
Local:	Setor de estampa		

Figura 17 – Ocorrência de deslocamento de reboco (setor estampa)



Fonte: Autor, 2021.

Conforme a análise da desagregação, pôde-se identificar que:

- a) Descrição visual: Desagregação do reboco
- b) Causas prováveis: Parede com umidade ou reboco muito arenoso

- c) Mecanismos de ocorrência: O reboco com excesso de areia com o passar do tempo a massa corrida descasca e junto a ela partes do reboco, além da umidade do local ocasionado pela falta de manutenção da dala.
- d) Intervenção: Remover a camada de reboco, refazer, e realizar a manutenção da dala.

Item:	Trincas	Figura nº	18 e 19
Local:	Corredor de acesso a produção e interior da loja		

Figura 18 - Trinca em forro de Gesso (interior da



loja)

Fonte: Autor, 2021

Figura 19 – Trinca em janela (corredor de acesso à produção)



Fonte: Autor, 2021

A trincas apresentadas nas figuras 18 e 19 em sua totalidade foram influenciadas por fatores externos ou acidentais, no qual identifica-se com:

- e) Descrição visual: Trincas e manchas de umidade
- f) Causas prováveis: Vazamento de água no aparelho de ar condicionado e trincas ocasionadas com a umidade de fatores externos
- g) Mecanismos de ocorrência: Com a incidência de água na área externa da edificação houve a manifestação de patologias, salientando que o reboco da edificação contém um índice maior de areia no qual proporcionou o surgindo de trincas. Por falta de manutenção ou uma manutenção ineficiente ocasionou o vazamento da água do ar condicionado sob o forro de gesso, apresentando trincas e manchas em todo percurso que se manteve molhado pro muito tempo.
- h) Intervenção: Reparo da área externa quanto ao ocorrências de água no sistema de esquadria. Revisão da manutenção do ar condicionado e reparo no forro.

## 6. CONCLUSÃO

As umidades encontradas nas edificações, serão influenciadas por diversos fatores, nesse caso no estudo apresentado, observa-se notória pela falta de manutenção, um sistema de calhas mal instalado, telhados com inclinação inadequada, telhas quebradas, ausência de rufos e nota-se também uma falta de impermeabilização, sendo identificados em alguns pontos com um nível progredido da patologia.

Faz-se necessário, minimizar ou eliminar as situações que trazem esse desconforto nas edificações. Umidades desses tipos denominam-se como uma patologia que apresenta diversos estudos, que vão demonstrar as possíveis causas e formas de prevenção. Hoje problemas patológicos é muito presente em obras com pouco tempo de terminadas, assim como as que já tem algum tempo de uso.

Diante dessa visão, a execução dos sistemas construtivos bem elaborados durante a obra, minimizam preocupações futuras que visam proteger a edificação de evidências patológicas. Arelado à execução desses procedimentos, é importante realizar manutenção preventiva de ocorrências desse tipo de anomalia que venham a surgir. Destacando esses fatos a ambientes laborais, evidenciando a necessidade de conservar a integridade da saúde dos colaboradores, além das causas de problemas maiores na estrutura.

Por fim, a realização das medidas preventivas associada a um bom gerenciamento de projeto reduzirão o aparecimento de patologias resultantes de umidades nas construções, em alguns casos podendo ser até eliminadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9574**: execução de Impermeabilização. Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575**: Impermeabilização: Seleção e Projeto. Rio de Janeiro, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575**: Edificações Habitacionais — Desempenho. Rio de Janeiro, 2013.

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

BOLINA, Fabricio Longhi; TUTIKIAN, Bernardo Fonseca; HELENE, Paulo Roberto do Lago. **Patologia das Estruturas**. Oficina de Textos. São Paulo, 2019.

BRITO, Thaís Farias de. **Análise de Manifestações Patológicas na Construção Civil pelo Método GUT**: Estudo de caso em uma instituição pública de ensino superior. Universidade Federal da Paraíba (Monografia). João Pessoa-PB, 2017

CORSINI, R. Trinca ou fissura? São Paulo: Téchné. 160, p., jul. de 2010. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-se-originam-quais-os-tipos-285488-1.aspx>>. Acesso em: 5 de dezembro de 2020.

Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC. **Desempenho de edificações habitacionais**: guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575:2013. Fortaleza; Gadiolo Cipolla Comunicação, 2013.

FREITAS, Wesley R. S.; JABBOUR, Charbel J. C. **Utilizando estudo de caso(s) como estratégia de pesquisa qualitativa**: Boas Práticas e Sugestões. ESTUDO & DEBATE, Lajeado, v. 18, n. 2, p. 07-22, 2011.

FONSECA, Adaianny Cristina Rodvalho da; ROCHA, Bruna Borges. **Principais manifestações patológicas causada por umidade em residências**: estudo de caso. 2021.

FERNANDES, P. H. C. **Estudo sobre a influência do massará no processo de formação de salitre em rebocos na região de Teresina – PI**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte (dissertação de mestrado). Natal, 2010.

GOMES, Daniel Braz Pereira. **IMPERMEABILIZAÇÃO**: Patologias mais comuns em construções residenciais na cidade de Ariquemes-RO. Faculdade de Educação e Meio Ambiente (monografia). Ariquemes –RO, 2020.

HELENE, P. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. São Paulo: PINI, 1992.

HUSSEIN, Jasmim Sadika Mohamed. **Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de campo mourão – PR**. Universidade Tecnológico Federal do Paraná (monografia). Campo Mourão, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. Disponível em: <http://ibapenacional.com.br/biblioteca/wp-content/uploads/2012/12/Norma-de-Inspe%C3%A7%C3%A3o-Predial-IBAPE-Nacional.pdf>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

LIMA, Adauto José Miranda de. **Diagnóstico Das Patologias**. 117 f. Curitiba, 2012

MAZER, W. **Inspeção e ensaios em estruturas de concreto**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2012.

MACHADO, Kethlyen Miranda; ALENCAR, Euler André Barbosa de. **Levantamento de patologia causadas por umidade nas edificações na cidade de manaus – am**. Centro Universitário do Norte –UNINORTE. Manaus, 2019.

NAZARIO, Daniel; ZANCAN, Evelise C. **Manifestações das patologias Construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde**. Santa Catarina, 2011. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/151/1/Daniel%20Nazario.pdf>. Acesso em: 26 de julho de 2021.

OLIVEIRA, D. **Levantamento de causas de patologias na construção civil**. Universidade Federal do Rio Janeiro (monografia). Rio de Janeiro, 2013.

OLIVEIRA, Ana Luiz. **Eflorescência: Uma patologia persistente**. Engenho e arte. 2020. Disponível em: <https://www.engenhoearte.info/post/efloresc%C3%A7%C3%A3o-uma-patologia-persistente> > Acesso em: 5 de dezembro de 2021.

OLIVEIRA, Maylin Caroline Altmann Michels de. **Inspeção, diagnóstico e prognóstico de manifestações patológicas em uma edificação residencial unifamiliar – estudo de caso**. Universidade Regional do Noroeste do Estado Do Rio Grande do Sul – UNIJUI (monografia). Ijuí, 2019.

POZZOBON, Cristina Eliza. **Notas de Aulas da disciplina de Construção Civil II**. 2007.

SILVA, Nina Celeste Macário Simões. **Análise da vida útil estimada das edificações baseada na norma de desempenho (ABNT NBR 15.575:2013)**. Universidade Católica de Pernambuco – UNICAP (Monografia). Recife, 2016.

SCHEIDEGGER, Guilherme Marchiori, CALENZANI, Carla Lorencini. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 03, Vol. 05, pp. 68-92. Março de 2019. ISSN: 2448-0959.

SILVA, Fernando Benigno da. **Patologia das construções: uma especialidade na engenharia civil**. 2011. Disponível em: < <http://www.phd.eng.br/wp-content/uploads/2011/07/Artigo-Techne-174-set-2011-Prof.pdf>> Acesso em: 5 de dezembro de 2021.

SIQUEIRA, Vivian de. **Impermeabilização em obras de construção civil**: Estudos de casos Patologias e Correções. Universidade do Sul de Santa Catarina (monografia). Palhoça, 2018

TUTIKAN, Bernardo; PACHECO, Marcelo. **Inspeção, diagnóstico e prognóstico na construção civil**. Boletim Técnico. ALCONPAT. México 2013.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em Edifícios, causas, prevenção e recuperação**. Oficina de textos. São Paulo. 2020.

WILKE, Tânia. **Sistema de Gestão de manutenção**: elaboração de um modelo de programa de manutenção preventiva. São Leopoldo, UNISINOS, Programa de Engenharia Civil, 2012.