



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
CENTRO MULTIDISCIPLINAR DE ANGICOS
CURSO INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

ISABELLE FERNANDA FERREIRA DO NASCIMENTO

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA ESCOLA MUNICIPAL DR. PEDRO
AMORIM- ASSU/RN**

ANGICOS
2024

ISABELLE FERNANDA FERREIRA DO NASCIMENTO

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA ESCOLA MUNICIPAL DR. PEDRO
AMORIM - ASSU/RN**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como
requisito para obtenção do título de
Bacharel em Ciência e Tecnologia.

Orientador: Prof. Dr. Arthur Gomes
Dantas De Araujo

ANGICOS

2024

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

N244m Nascimento, Isabelle Fernanda Ferreira do.
Manifestações Patológicas na Escola Municipal
Dr. Pedro Amorim- Assu/RN / Isabelle Fernanda
Ferreira do Nascimento. - 2024.
28 f. : il.

Orientador: Arthur Gomes Dantas de Araujo .
Monografia (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Ciência e
Tecnologia, 2024.

1. Manifestações Patológicas . 2. Edificação. 3.
Manutenção Preventiva . 4. Conservação escolar . I.
Araujo , Arthur Gomes Dantas de , orient. II.
Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Biblioteca Campus Angicos
Bibliotecário: Helder Romero Maia Duarte
CRB: 15/673

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

ISABELLE FERNANDA FERREIRA DO NASCIMENTO

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NA ESCOLA MUNICIPAL DR. PEDRO
AMORIM - ASSU/RN**

Monografia apresentada a Universidade
Federal Rural do Semi-Árido como requisito
para obtenção do título de Bacharel em
Ciência e Tecnologia.

Defendida em: 24 / 10 / 2024.

BANCA EXAMINADORA

Arthur Gomes Dantas De Araujo, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Kleber Cavalcanti Cabral, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

Luis Henrique Gonçalves Costa, Prof. Dr. (UFERSA)
Membro Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela força e sabedoria que me guiaram durante toda a minha trajetória acadêmica. Sem essa fé, muitos dos desafios que enfrentei teriam sido ainda mais difíceis de superar.

À minha família, especialmente à minha mãe e meu noivo, sou imensamente grata pelo apoio constante, por estarem sempre ao meu lado, incentivando-me em cada passo dessa caminhada. Um agradecimento especial ao meu pai, que, embora não esteja fisicamente presente para compartilhar este momento comigo, sei que está acompanhando essa conquista com alegria. Vocês são minha base e a minha maior inspiração para continuar buscando a realização dos meus sonhos.

Ao meu orientador, Arthur Gomes Dantas De Araujo, agradeço profundamente pelo suporte, paciência e valiosos ensinamentos durante o desenvolvimento deste trabalho. Sua orientação foi crucial para o amadurecimento das ideias e para a qualidade final deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas de curso, em especial Elba, Fran, Suelly e João, que compartilharam comigo tanto os desafios quanto as conquistas dessa jornada, agradeço por cada conversa, cada palavra de incentivo e, principalmente, pela amizade que construímos ao longo desses anos.

Por fim, expresso minha gratidão a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, direta ou indiretamente. Este trabalho é fruto de um esforço coletivo, e sou profundamente grata por ter pessoas tão incríveis ao meu redor.

RESUMO

A área da construção civil avança com novas técnicas e materiais, mas a falta de planejamento adequado e o uso de insumos de baixa qualidade ainda resultam em manifestações patológicas, como fissuras, rachaduras e infiltrações, que comprometem a integridade e a durabilidade das edificações. Este estudo analisa as Manifestações Patológicas na Escola Municipal Dr. Pedro Amorim (CEPA), localizada em Assu, RN, com o objetivo de identificar falhas, investigar suas causas e propor soluções corretivas e preventivas para garantir a segurança e funcionalidade do ambiente escolar. Durante a análise, foram observados problemas como bolor, manchas, umidade, fissuras e destacamento de revestimentos, evidenciando a necessidade de intervenções imediatas. Por meio de uma inspeção visual e da elaboração de um mapa de danos, foram identificadas e localizadas as áreas afetadas, facilitando o planejamento das ações corretivas necessárias. As medidas propostas visam mitigar os danos e prevenir o surgimento de novas patologias, contribuindo para a preservação do patrimônio histórico da escola e garantindo um ambiente seguro e propício ao aprendizado. Este trabalho enfatiza a importância da manutenção contínua e do comprometimento do poder público na conservação de estruturas escolares, essenciais para o bem-estar e desenvolvimento dos alunos e profissionais.

Palavras-chave: Manifestações patológicas, edificação, manutenção preventiva, conservação escolar.

ABSTRACT

The civil construction sector is advancing with new techniques and materials, but the lack of adequate planning and the use of low-quality inputs still result in pathological manifestations, such as fissures, cracks and infiltrations, which compromise the integrity and durability of buildings. This study analyzes the Pathological Manifestations at Escola Municipal Dr. Pedro Amorim (CEPA), located in Assu, RN, with the aim of identifying failures, investigating their causes and proposing corrective and preventive solutions to ensure the safety and functionality of the school environment. During the analysis, problems such as mold, stains, humidity, cracks and detachment of coverings were observed, highlighting the need for immediate interventions. Through a visual inspection and the preparation of a damage map, the affected areas were identified and located, facilitating the planning of the necessary corrective actions. The proposed measures aim to mitigate damage and prevent the emergence of new pathologies, contributing to the preservation of the school's historical heritage and ensuring a safe and conducive environment for learning. This work emphasizes the importance of continuous maintenance and the commitment of public authorities to the conservation of school structures, essential for the well-being and development of students and professionals.

Keywords: Pathological manifestations, building, preventive maintenance, school conservation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Principais causas patológicas.....	12
Figura 2- Danos por umidade e infiltração.....	13
Figura 3- Fissuras, trincas e rachaduras.....	14
Figura 4- Eflorescência na parede	15
Figura 5- Bolor no interior da casa.....	15
Figura 6- Destacamentos do revestimento	15
Figura 7- Mapa do Rio Grande do Norte com Município de Assu	17
Figura 8- Fachada de entrada da escola.....	17
Figura 9- Mapa de danos de parte do pavimento térreo	19
Figura 10- Mapa de danos de parte do pavimento térreo	19
Figura 11- Legenda dos mapas de danos da Escola Municipal Dr. Pedro Amorim.....	19
Figura 12- Imagem na parede das salas onde fica o bebedor	20
Figura 13- (1) Imagem de umidade na direção. (2) Imagem na secretaria. (3) Sala de aula....	21
Figura 14- (1) Imagem de Fissura na direção. (2) e (3) Salas de aula.....	21
Figura 15- (1) Imagem de deslocamento na recepção. (2) e (3) Salas de aula.....	22

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivos específicos	10
3 REFERENCIAL TEORICO	11
3.1 Conceito de Patologia.....	11
3.2 Causas Patológicas	12
3.3 Tipos de Manifestações Patológicas	13
3.3.1 Danos por Umidade e Infiltração.....	13
3.3.2 Fissuras, Trincas e Rachaduras	13
3.3.3 Eflorescência e Bolor	14
3.3.4 Destacamentos ou Deslocamentos	15
4 METODOLOGIA	16
4.1 Descrição do Estudo de Caso.....	16
4.2 História da Edificação.....	16
4.3 Localização da Edificação.....	16
5. RESULTADOS.....	18
5.1 Análise Preliminar	18
5.2 Bolor.....	20
5.3 Danos por Umidade.....	20
5.4 Fissuras e Rachaduras	21
5.5 Destacamento ou Deslocamento	21
6. PREVENÇÕES E CORREÇÕES.....	23
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

A área da construção civil está se desenvolvendo cada vez mais com as novas técnicas e surgimentos de produtos e materiais que ajudam facilitar o processo de construção. Mas, com o tempo, começa a surgir as manifestações patológicas, pela utilização de materiais de baixa qualidade, técnicas inadequadas e o erro humano nas construções (Medeiros, 2022).

Diante disso, o uso de materiais de baixa qualidade e a falta de planejamento para as obras, começa a ocasionar as edificações e surgir alguns tipos de manifestação patológicas. As manifestações patológicas são ditas como defeitos de obras ou que surgiu após a realização da obra, por algum motivo na execução. Para diagnosticar as manifestações patológicas nas edificações é necessário conhecer as manifestações, ou seja, os agentes causadores do processo e como surgiu (Pina, 2013).

É de suma importância identificar as manifestações presentes e propor soluções para evitar que cause danos maiores a edificação, causando grandes impactos. As patologias podem ser identificadas por profissionais da área, onde vai estar analisando e propondo soluções para a situação.

De acordo com Ferreira (2020) as manifestações patológicas são como doenças que surgem nas edificações em decorrência de execuções insatisfatórias, projetos incompletos ou que surgem com o passar do tempo pela ausência de manutenção adequada.

O surgimento das manifestações patologias pode surgir durante a execução da obra, ou pode estar sendo adquirida no decorrer do tempo, mostrando as suas falhas. Dessa maneira, as manifestações patológicas mais frequentes que aparecem nas edificações são: fissuras, trincas, rachaduras e infiltrações. Elas podem estar surgindo pelo clima, umidade, custo ou até mesmo a durabilidade. Para evitar o surgimento dessas manifestações precisa realizar manutenções em obra, prevenindo o aparecimento para que não ocorra mais trabalho (Medeiros 2022).

Os problemas começam a surgir nas edificações, por falta de cuidados necessários e tempo. Quando uma obra é executada com rapidez ou ela não estar sendo executada conforme como estar no projeto ela tende a sofrer e assim começa o surgimento das manifestações patológicas. Para que uma edificação não apareça manifestações patológicas e ocorra algum problema, é necessário estar seguindo o projeto, usar materiais de qualidade e fazer manutenções.

Caporrino (2018) evidencia, que as manifestações patológicas nas construções civis

está sendo um tema constantemente abordado, para investigar as causas dos problemas nas edificações e obter conhecimentos. O autor fala que a área da engenharia é responsável para investigar as falhas que ocorre nas edificações.

Diante disso, o presente trabalho tem como destacar a importância do estudo do caso de Manifestações Patológicas em fachadas, Escola Municipal Dr. Pedro Amorim “CEPA” em Assu/RN, com intuito de analisar tais patologias e assim poder propor possíveis medidas corretivas baseado nas causas da investigação.

2 OBJETIVOS

Nesse item será abordado o objetivo geral e específico do trabalho.

2.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como principal objetivo realizar estudos das Manifestações Patológicas e analisar as manifestações presentes na escola Cepa. Visando soluções para o tratamento das manifestações presentes.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar os tipos de manifestações presentes na escola Cepa- Assu/RN.
- investigar as possíveis causas das manifestações patológicas.
- Propor soluções para os problemas encontrados, a fim de evitar problemas futuros.
- Avaliar os riscos associados a cada falha ou problemas identificados.

3 REFERENCIAL TEORICO

A investigação patológica é uma ferramenta útil para identificar e solucionar problemas em edificações. Pode ser aplicada a qualquer tipo de edificações, como residências, comerciais, educacionais e indústrias (Sampaio, 2014). Antes de abordar os tipos específicos de patologias em fachadas, é importante entender que patologias nas edificações se referem a falhas e manifestações que comprometem a integridade da estrutura. Essa compreensão é essencial para diagnosticar adequadamente os problemas e determinar as intervenções necessárias para garantir a durabilidade e segurança das edificações.

3.1 Conceito de Patologia

A patologia das edificações refere-se à ciência que estuda as origens e formas de surgimento de defeitos em construções. Essas patologias geralmente surgem como consequência de um projeto mal executado ou pela falta de compreensão adequada dos requisitos necessários para a construção de um edifício (Caporrino, 2018). Segundo Oliveira (2013), a patologia pode ser estudada como parte da engenharia, com o objetivo de identificar os sintomas, causas e origens dos defeitos nas obras. A partir desse estudo, é possível obter um diagnóstico preciso dos problemas encontrados na edificação.

De acordo com Noronha (2018), a investigação de um problema em uma edificação ocorre em várias etapas: primeiramente, surgem as manifestações patológicas; em seguida, identifica-se os tipos de manifestações patológicas presente; depois, investiga-se sua origem, que constitui a causa primária, sendo as causas secundárias decorrentes da primeira. Fatores indiretos também estão relacionados com a ocorrência dessas falhas, além da necessidade de se compreender a natureza do problema, a maneira correta de tratar os diferentes tipos de patologias e os possíveis sintomas. Após essa análise, torna-se possível identificar e propor as soluções adequadas a serem implementadas.

Os problemas que surgem em uma edificação são chamados de manifestações patológicas e podem ocorrer de várias formas. Entre as mais comuns estão as fissuras, que frequentemente funcionam como um sinal de alerta para problemas mais graves na estrutura (Thomaz, 1989). Fernandes et al. (2018) destacam a importância crescente da patologia na construção civil, pois o estudo não apenas investiga as possíveis causas dos problemas, mas

também orienta sobre como restaurar, preservar e conservar as edificações. Carvalho (2020) reforça que essas manifestações podem ocorrer em diferentes fases da construção, podendo ser identificadas tanto durante a execução da obra quanto em edificações recém-construídas ou mais antigas.

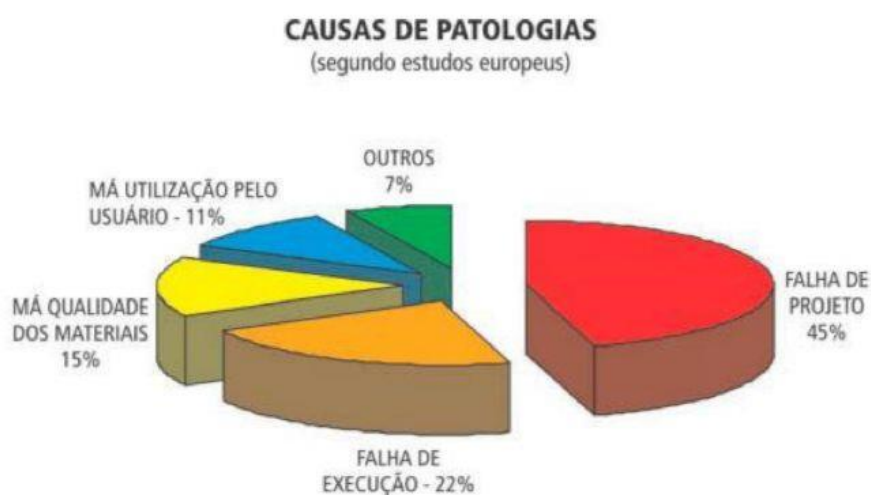
Para que uma edificação seja entregue de forma adequada, é imprescindível que atenda a certos pré-requisitos, como segurança estrutural, durabilidade, conforto térmico e acústico Caporrino (2018). A ausência desses cuidados pode resultar no surgimento das manifestações patológicas, comprometendo a qualidade e segurança dos edifícios

3.2 Causas Patológicas

Segundo Caporrino (2018), as manifestações patológicas decorrem de uma execução inadequada, associada à baixa qualidade, uso de materiais impróprios e falta de manutenção. Assim, essas patologias acabam surgindo mostrando suas falhas.

De acordo com Ferreira (2007), as principais causas das patologias surgem pela falha de projeto, com o percentual 45%, e a falha de execução com o percentual 22%. Sendo assim, na Figura 1 podemos ver que as manifestações patológicas surgem por meio desses problemas.

Figura 1- Principais causas patológicas



Fonte: Ferreira (2007)

3.3 Tipos de Manifestações Patológicas

As manifestações patológicas são causadas por inúmeros problemas, a seguir, os principais tipos.

3.3.1 Danos por Umidade e Infiltração

Os danos por umidade é um dos problemas que aparecem frequentemente em uma edificação, trazendo desconforto, danos e até problemas de saúde. Segundo Costa (2010) a umidade causa degradação dos seus componentes até as estruturas de uma edificação, causando difíceis soluções para resolver os problemas encontrados.

A infiltração é um problema que estar junto com a umidade. Ocorre devido á penetração de água em uma área edificada que é causada pela umidade, surge por meio de vazamentos, trincas e outros defeitos. Os primeiros sinais que surge de uma infiltração é o aparecimento de machas, fungos e bolhas na edificação. Na Figura 2, apresenta danos causados pela umidade e infiltração.

Figura 2- Danos por umidade e infiltração



Fonte: Silva (2021)

3.3.2 Fissuras, Trincas e Rachaduras

Em edificações, é muito comum o surgimento de "defeitos", que pode estar sendo encontrado por danos da umidade, causando os problemas citados. Esses defeitos podem se manifestar na forma de aberturas em uma edificação, as quais estão divididas em três estágios distintos, determinado por característica como espessura e profundidade, Ferreira (2007).

Ferreira et al. (2018), apresenta que as fissuras podem ser dividida em três partes: fissura, rachaduras e trincas, sendo essas manifestações patológicas analisadas em pilares, lajes, viga e outros elementos da edificação.

As fissuras podem ser consideradas problemas superficiais, de menor gravidade e com soluções relativamente simples. No entanto, com o tempo, podem evoluir e se transformar em um problema mais sério, como as rachaduras, que tem origem nas fissuras. Embora as fissuras sejam um problema inicial e menos complexo, elas servem como um sinal de alerta. Como mostrado na Figura 3, as trincas, por sua vez, são significativamente maiores que as fissuras, apresentando aberturas com maior espessura e profundidade (Ferreira e Lobão, 2018).

Figura 3- Fissuras, trincas e rachaduras



Fonte: Claudiano; Oliveira (2019)

3.3.3 Eflorescência e Bolor

A eflorescência, é um tipo de manifestação patológica muito comum nas edificações, surge com a presença dos sais pela reação da água com a argamassa. Podemos ver na Figura 4, a eflorescência em uma edificação é dita como um problema estético pelo desgaste dos materiais e a umidade, mostrando manchas (Fernandes et al., 2018).

O bolor surge através de microrganismos que é conhecido como fungos filamentosos, identificamos a presença deles por aparecimentos de manchas pretas, marrom e verde, como mostra na Figura 5. Mas em casos comuns aparece machas claras, brancas ou amarelas (Sobrinho, 2018).

Figura 4- Eflorescência na parede



Figura 5- Bolor e Eflorescência no interior da casa

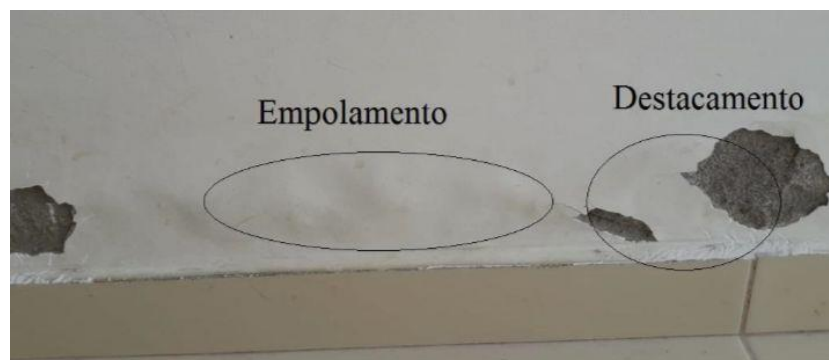


Fonte: Maia (2018)

3.3.4 Destacamentos ou Deslocamentos

Destacamentos e deslocamentos são manifestações patológicas que aparecem frequentemente em uma edificação, como mostra na Figura 6. Os revestimentos de argamassa são aplicados em paredes e tetos, o aparecimento delas surgem tanto pela falta de materiais inadequado quanto aos erros durante a execução, Dlugosz (2017).

Figura 6- Destacamentos do revestimento



Fonte: Silva (2021)

4 METODOLOGIA

Nesse item será abordado a descrição do estudo de caso, localização da edificação e a história da edificação.

4.1 Descrição do Estudo de Caso

O estudo foi realizado na Escola Municipal Dr. Pedro Amorim, sobre as principais manifestações patológicas presentes na edificação, localizada em Assu, Rio Grande do Norte. As manifestações patológicas encontrada na escola, foi analisada e estudada, identificando os tipos, como surgiu e uma solução de como preservar a edificação de patologias.

Foi realizado visitas para fiscalizar e registrar as patologias encontradas na edificação, para identificar e estudar sobre elas.

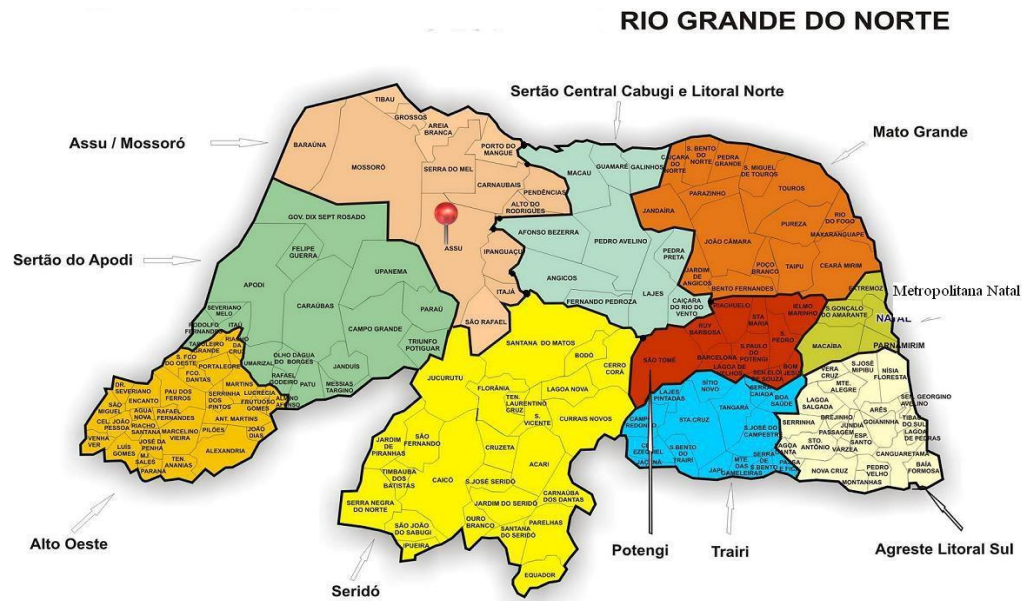
4.2 História da Edificação

A Escola Municipal Dr. Pedro Amorim foi criada pela lei de nº 027/97 de 31/12/1997, autorizado pelo prefeito José Maria de Macedo Medeiros, tem como organização mantenedora da prefeitura Municipal de Assu- Secretaria Municipal de Educação por meio de recurso do Governo Federal. A escola teve como seu primeiro diretor a professora Vera Borge, e hoje a escola contém 507 alunos. Desde a criação da escola, não foram feitas nenhuma reforma grande, apenas reformas pequenas feitas pela prefeitura municipal. No início de 2024 a prefeitura retelhou a escola, e o restante que foi feito foi com recursos próprio da escola.

4.3 Localização da Edificação

O estudo foi realizado na cidade de Assu-RN, o qual está situado no estado do Rio Grande do Norte, distante 213,3 km da capital, Natal/RN, e população 56.502 habitantes de acordo com o censo demográfico de 2022 feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2022). Na Figura 7, é apresentado o mapa do Rio Grande do Norte, destacando o município de Assu.

Figura 7- Mapa do Rio Grande do Norte com Município de Assu



Fonte: IBGE (2022)

A Escola Municipal Dr. Pedro Amorim, está localizada na Rua Francisco Esmeraldino Soares de Filgueira- bairro Fruttlândia. Na Figura 8 podemos ver a fachada da Escola. A edificação é dividida por setores como bloco administrativo, blocos de salas de aulas e refeitório.

Figura 8- Fachada de entrada da escola



Fonte: Autoria própria (2024)

5. RESULTADOS

Após a coleta dos dados, através da vistoria in loco, foram analisados os tipos de manifestações detectadas, também, são analisadas patologias por componente de construção, os tipos de patologias incidentes nas construções.

5.1 Análise Preliminar

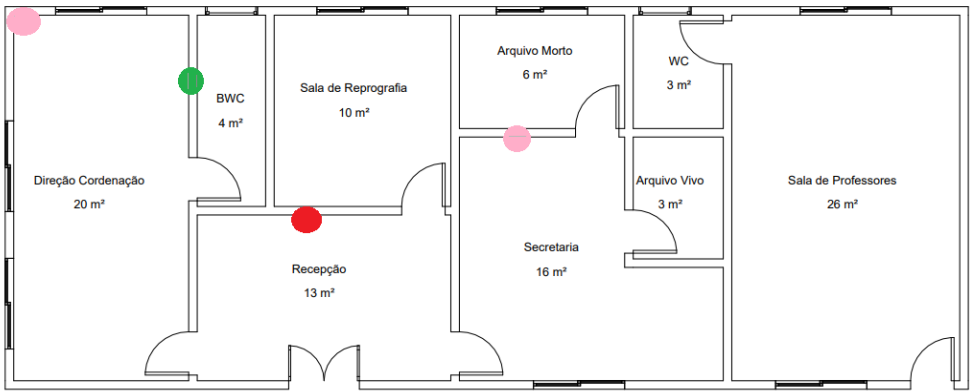
Durante a identificação das manifestações patológicas na Escola Municipal Dr. Pedro Amorim, localizada em Assu, foi realizada uma visita técnica com inspeção visual e registros fotográficos das áreas afetadas. Esses registros permitiram a análise detalhada das falhas estruturais presentes em diversas áreas da edificação, comprometendo a integridade da construção. Para facilitar a visualização e o entendimento dessas patologias, foi feito elaborado um mapa de danos, cujo objetivo é identificar e mapear as regiões da edificação afetadas por problemas estruturais, além de fornecer uma base clara para o planejamento das intervenções corretivas.

O mapa de danos foi desenvolvido a partir da análise das patologias identificadas, destacando as áreas que necessitam de reparos e manutenções. A partir dessa análise, foi possível propor medidas que visam tanto à prevenção de novos danos quanto à otimização dos recursos necessários para as intervenções. Dessa forma, o mapa se torna uma ferramenta essencial para a definição das ações corretivas mais adequadas.

Nas Figuras 9 e 10, são apresentados o pavimento térreo e a planta baixa da escola, onde estão inseridos os mapas de danos, juntamente com as legendas da Figura 1. Esses mapas correspondem aos setores da escola, como a recepção, a direção e as salas de aula, e foram fundamentais para identificar os principais problemas estruturais da edificação.

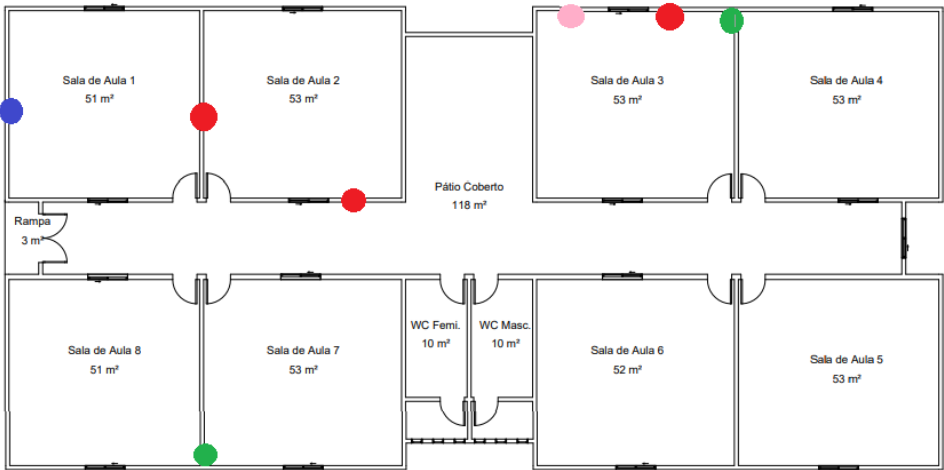
Entre as manifestações patológicas detectadas durante as visitas técnicas, destacam-se a presença de umidade, destacamentos de revestimentos em áreas internas, bolor e fissuras. Esses problemas foram devidamente analisados e mapeados, permitindo uma visão abrangente e objetiva sobre o estado da edificação e suas necessidades de reparo.

Figura 9- Mapa de danos de parte do pavimento térreo



Fonte: Autoria própria (2024)

Figura 10- Mapa de danos de parte do pavimento térreo



Fonte: Autoria própria (2024)

Figura 11- Legenda dos mapas de danos da Escola Municipal Dr. Pedro Amorim



Fonte: Autoria própria (2024)

5.2 Bolor

Bolor são problemas que surgem com frequência em uma edificação, pela umidade. Sendo muito fácil para identificar, pois elas são como manchas escura, preta e esverdeada. Na Figura 12, pode-se ver na parede onde fica o bebedor a presença de bolor. A principal solução seria a realização de manutenções, para saber de onde estar escorrendo a água e causando o bolor.

Figura 12- Imagem na parede das salas onde fica o bebedor



Fonte: Autoria própria (2024)

5.3 Danos por Umidade

Danos por umidade são falhas estruturais que aparecem com frequência em uma edificação, causado por água e manchas. Essa patologia é dita como degradação, pois ela mostra os seus sinais na edificação sobre os materiais, infiltrando em rachaduras e enfraquecendo os revestimentos da estrutura. Na Figura 13, mostra os danos causados por umidade.

Figura 13- (1) Imagem de umidade na direção. (2) Imagem na secretaria. (3) Sala de aula.

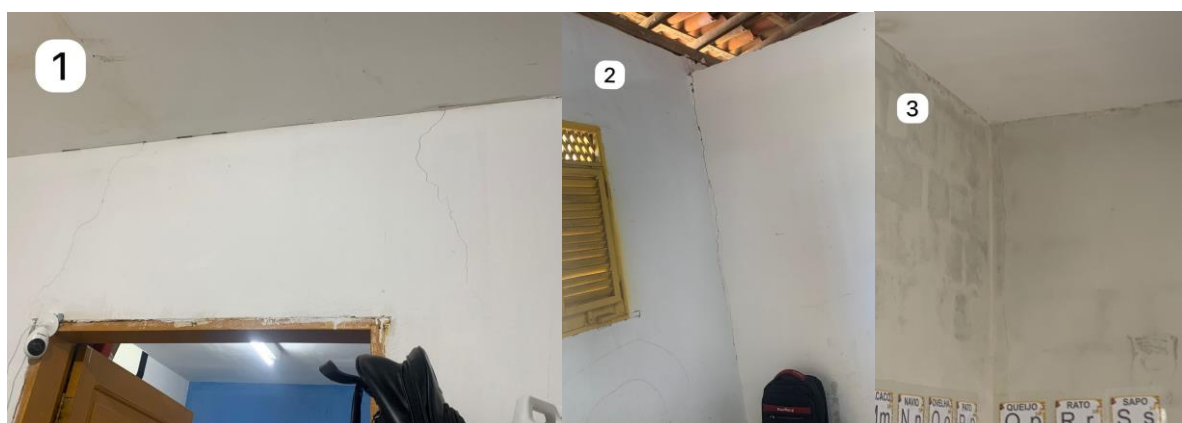


Fonte: Autoria própria (2024)

5.4 Fissuras e Rachaduras

Na edificação foi visto alguns pontos que continham pequenas fissuras e rachaduras, em salas de aula e direção, como podemos ver na Figura 14. Essas fissuras pode ser um sinal de problemas estruturais ou a qualidade inadequada na construção, tendo em vista a necessidade atenção para não acontecer problemas futuros.

Figura 14- (1) e (3) Imagem de Fissura na direção e sala de aula. (2) Rachaduras em sala de aula



Fonte: Autoria própria (2024)

5.5 Destacamento ou Deslocamento

Destacamento ou deslocamento são problemas comum que surgem em paredes e tetos, sendo mostrada por pinturas ou rebocos, como pode- se ver na Figura 15. O destacamento por pintura pode ser pela umidade provocando reações de deslocamento e por produtos que não é de qualidade.

Figura 15- (1) Imagem de deslocamento na recepção. (2) e (3) Salas de aula



Fonte: Autoria própria (2024)

6. PREVENÇÕES E CORREÇÕES

O estudo realizado na Escola Municipal Dr. Pedro Amorim, identificou diversas manifestações patológicas, como bolor, eflorescência, danos por umidade, fissuras e destacamentos, que comprometem a integridade da edificação. Para prevenir e corrigir esses problemas, é essencial adotar um plano de manutenção regular e monitoramento da infraestrutura. No caso do bolor e da eflorescência, a principal medida preventiva é o controle da umidade, por meio da identificação e correção de vazamentos e infiltrações. Manutenções periódicas nos sistemas de drenagem e impermeabilização das áreas vulneráveis são fundamentais para evitar o acúmulo de umidade.

Quanto aos danos por umidade, a prevenção envolve o uso de materiais impermeabilizantes adequados, além de reparos em trincas e rachaduras que possam permitir a entrada de água. Já para as fissuras, é crucial identificar as causas estruturais ou relacionadas à qualidade da construção. A correção pode incluir o uso de materiais de reparo adequados e reforço estrutural, conforme necessário, para evitar agravamento dos danos.

Por fim, o destacamento ou deslocamento de rebocos e pinturas pode ser prevenido com o uso de materiais de qualidade e resistentes à umidade, além de garantir uma boa ventilação interna. No geral, a combinação de manutenções regulares, monitoramento das estruturas e o uso de materiais adequados são fundamentais para garantir a durabilidade e a segurança da escola.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As manifestações patológicas em edificações representam um aspecto crítico na construção civil, pois é por meio de seu estudo que se torna possível identificar e compreender os diferentes tipos de manifestação patológica que afetam as estruturas. Essas falhas costumam surgir em edificações antigas que não recebem manutenções adequadas, por erros na execução de projetos, pela utilização de materiais inadequados ou pela falta de profissionais qualificados. A presença das manifestações patológicas, se não tratada, pode comprometer a durabilidade da construção, desvalorizando o imóvel, prejudicando a estética, o conforto e, em casos mais graves, impactando a saúde e segurança dos ocupantes.

No caso específico da Escola Municipal Dr. Pedro Amorim, o estudo revelou a ocorrência de várias manifestações patológicas, como umidade, manchas, bolor, fissuras e deslocamento de pintura. Esses problemas são preocupantes, uma vez que, além de comprometer a estética do ambiente, podem também causar danos à saúde dos usuários e à integridade estrutural da edificação. A presença de fissuras, em especial, requer uma avaliação criteriosa de profissionais especializados, para evitar o agravamento dos problemas. O deslocamento de pinturas, por sua vez, além de afetar a aparência do edifício, pode facilitar a infiltração de água, agravando outras patologias.

Por fim, pode-se concluir que a construção e manutenção de escolas são ineficazes se os mesmos erros continuarem a ser repetidos, sem uma conscientização adequada da importância da manutenção preventiva por parte da administração escolar. É fundamental entender que, para garantir a durabilidade e evitar manifestações patológicas, todos os envolvidos no processo desde os gestores até os profissionais de construção devem atuar em sintonia e de acordo com as normas técnicas específicas. Assim, o estudo das manifestações patológicas em edificações escolares é essencial para analisar falhas construtivas, identificar os principais fatores que causam problemas e desenvolver estratégias eficazes para preveni-los. Isso visa assegurar o desempenho, a segurança e a funcionalidade da escola, além de promover um ambiente saudável e seguro para os alunos, professores e toda a comunidade escolar.

REFERÊNCIAS

CAPORRINO, Cristiana Furlan. Patologia das anomalias em alvenarias e revestimentos argamassados. 1ª ed. São Paulo: Editora PINI, 2015.

CARVALHO, Francisca Evânia de carvalho. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DE REVESTIMENTOS CERÂMICOS EM FACHADAS:UM ESTUDO DE CASO DO TEATRO MUNICIPAL DIX-HUIT ROSADO EM MOSSORÓ-RN. 2020. 66 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2020.

CARNEIRO, Juliana Silva et al. Identificação das manifestações patológicas do palácio episcopal de Caxias/MA/Identification of the pathological manifestations of the episcopal palace in the city of Caxias/MA. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 4, p. 2789-2798, 2019.

COSTA, Adalberto Ottoni.Patologia nas edificações do PAR, construídas com alvenaria estrutural na região metropolitana de Belo Horizonte. 2010. Dissertação (Mestre em Engenharia Civil), Universidade Federal de Santa Catarina, Belo Horizonte – MG, 2010.

CLAUDIANO, Jéssica Laura Pereira. Estudo de caso das manifestações patológicas na construção civil com ênfase no Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV). 4-Dez-2019. Engenharia Civil - TCC.

DLUGOSZ, Paulo. Patologias em residências, com no máximo 5 anos, financiadas pelo Programa Minha Casa Minha Vida, no município de Pato Branco - PR. 2017. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017.

FERREIRA, Guilherme Henrique. Fissuras em edificações de concreto armado: revisão e estudo de caso. 2020. 82 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) - Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2020.

FERNANDES, ANNA CLARA VIEIRA et al. MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM MONUMENTOS HISTORICOS. 2018. 20 de dez de 2023.

FREIRE, Raissa Rani dos Santos. Análise de manifestações patológicas e dos procedimentos empregados para a recuperação de uma edificação histórica: estudo de caso. 2021.

FERREIRA, Jackeline Batista et al. Manifestações patológicas na construção civil.

Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-SERGIPE, v. 5, n. 1, p. 71-71, 2018.

HELENE, P, et al. Manual de Reabilitação de Estruturas de Concreto: Reparo, Reforço e Proteção. São Paulo: Red Reabilitar Editores, 2003.

MAIA, Davi Moreira et al. Manifestações patológicas causadas pela infiltração em moradias do programa minha casa minha vida. 2018.

NORONHA, J. G. Estudo multicaso de manifestações patológicas em reservatórios de concreto armado na cidade de Tabuleiro do Norte - CE. 2018. 68 p. Trabalho de Conclusão de

Curso (Bacharel em Engenharia Civil) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau dos Ferros, 2018.

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. LEVANTAMENTO DE CAUSAS DE PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL. 2013. 107 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

SAPAIO, A. P. (2014). Patologia das construções e diagnóstico. Porto Alegre: Bookman. Acesso em: 08 de fev. de 2024.

SAKAI, R. A. Patologias em Alvenarias de Vedação: Estudo de Caso em uma Residência Localizada na Cidade de Curitiba. Monografia apresentada para obtenção do título de Especialista no Curso de Patologia das Construções, Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR, Curitiba, 2017.

STOLZ, Carina Mariane; WASEM, Karen Schardong. Manifestações patológicas em edificação histórica no vale dos sinos/RS. Revista Tecnologia e Tendências, v. 11, n. 1, p. 37-52, 2020. Disponível em: <https://periodicos.feevale.br/seer/index.php/revistatecnologiaetendencias/article/view/2189>.

SOBRINHO, J. A. M. Patologia das Construções: Causas, Manifestações e Soluções. 4. ed. São Paulo: Pini, 2008.

SILVA, Maria Eduarda da Conceição. Identificação das manifestações patológicas em residências adquiridas por meio de financiamentos: estudo de caso no município de Patos-PB. 2021-05-27. p 68. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal.