
A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DAS PATOLOGIAS E TERAPIAS DAS CONSTRUÇÕES NA CIDADE DE PRESIDENTE JUSCELINO - MA

Hotaniel Menezes Marques¹

Marcos Dione Veras Pereira²

Ana Elizabeth Angelim Cunha³

RESUMO

Este artigo aborda variadas patologias que foram identificadas em um prédio congregacional na cidade de Presidente Juscelino – MA, onde houve uma predominância de patologias decorrentes do excesso de umidade ali presente. Dentre as patologias encontradas estão o mofo, bolor, eflorescência, pulverulência de materiais construtivos, corrosão de armaduras, além de danos a estrutura, como fissuras, trincas e rachaduras. O estudo aqui realizado revela que a umidade excessiva presente ali se deve principalmente ao fato de o edifício não apresentar reboco em suas paredes externas. São discutidos todos os possíveis fatores que contribuem para o acúmulo dessas patologias e suas origens. Além disso, este artigo traz algumas ideias de ações preventivas e medidas corretivas para erradicação desses problemas, com o intuito de garantir a durabilidade e segurança do prédio.

Palavras-chave: Umidade, Planejamento, Erradicação, Durabilidade.

ABSTRACT

This article deals with various pathologies that were identified in a congregational building in the city of Presidente Juscelino - MA, where there was a predominance of pathologies resulting from the excess moisture present there. Among the pathologies found are mold and mildew, efflorescence, powdering of building materials, corrosion of reinforcement, as well as damage to the structure, such as cracks and fissures. The study carried out here reveals that the excessive humidity present there is mainly due to the fact that the building has no plaster on its external walls. All the possible factors that contribute to the accumulation of these pathologies and their origins are discussed. In addition, this article provides some ideas for preventive actions and corrective measures to eradicate these problems, with the aim of guaranteeing the building's durability and safety.

Keywords: Humidity, Planning, Eradication, Durability.

¹graduando do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, e-mail: hotaniel.marques@discente.ufma.br

²graduando do Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia, e-mail: marcos.veras@discente.ufma.br

³especialista e professora substituta do curso de Engenharia Civil da UFMA, e-mail: ana.angelim@ufma.br

1. INTRODUÇÃO

Desde o surgimento da espécie humana no contexto da habitação terrestre, houve a necessidade por parte do mesmo por aprimoramento de alguns aspectos essenciais para a sua sobrevivência, dentre esses aspectos é possível destacar a necessidade por habitação, necessidade essa de fundamental importância para sua proteção contra perigos naturais constante e uma forma de obter abrigo seguro.

Ao longo dos séculos a humanidade tem servido de testemunha, no que diz respeito à evolução das técnicas empregadas dentro da construção civil, onde é possível afirmar que um dos aspectos responsáveis por todo esse avanço certamente é o desenvolvimento cada vez mais acelerado da tecnologia ao longo dos anos, associado à implementação deste avanço dentro dos campos da construção civil.

A indústria da construção civil é um dos setores da economia que oferece bens e serviços com uma geração de empregos em escala significativa, a causa disso, dar-se devido a sua grande necessidade de mão de obra que por sua vez é extremamente rotativa. As técnicas de execução por serem de fácil domínio em todo país, justifica esse aumento do número de mão de obra com mais facilidade. No entanto, esse efeito gera menos rigor de controle dentro dos canteiros de obras, e a qualidade de execução dos serviços prestados diminuem e geram uma bola de neve que produzem defeitos nas construções.

Segundo a ABNT NBR 15.575, a VUP (vida útil do projeto) é o período de tempo estimado para o qual um edifício e/ou seus sistema, elementos, e componentes são projetados a fim de atender às atividades para as quais foram projetadas e construídas. Levando em consideração o que a norma diz pode-se dizer que muitos dos problemas encontrados ultimamente no cenário da construção podem estar diretamente ligados à vida útil das edificações, levando a entender que em alguns casos as obras não têm sido bem executadas ao ponto de alcançarem seu melhor estado construtivo.

Apesar de todo avanço já registrado no mercado da construção civil, ainda hoje não se tem as melhores condições de moradia, devido às grandes deficiências habitacionais em várias regiões do mundo, inclusive no maranhão e em todas as suas imediações. Esta realidade tão complexa e desanimadora se deve a diversos fatores, destacando-se, neste estudo, a presença de patologias nas estruturas das construções, em específico, no objeto aqui apresentado para estudo de caso, e posteriormente as terapias necessárias para mitigação dos problemas encontrados.

2. JUSTIFICATIVA

A escolha deste estudo se deve a vários fatores, tais fatores contemplam desde o interesse em abordar o máximo possível das prováveis causas para as patologias enfrentados dentro do convívio no dia a dia, tais como: ambientes acadêmicos com sérios problemas patológicos, até mesmo as menores manifestações encontradas nos ambientes residenciais. Além do mais, esse tema se faz necessário no cenário atual por se tratar de um assunto crescente no meio social, e que interessa a diversos públicos, quer sejam engenheiros ou mesmo a sociedade de modo geral.

Em suma, este artigo servirá como uma ferramenta valiosa para disseminação do conhecimento sobre as patologias das construções e suas terapias, além de contribuir para a segurança, saúde, eficiência, sustentabilidade e formação profissional no setor da construção civil.

3. METODOLOGIA

A metodologia empregada para o estudo de caso aqui exposto, se deu através de algumas etapas fundamentais usadas na Engenharia Diagnóstica e que serviram também como instrumento guia para este estudo de caso. A primeira etapa consistiu em pesquisa de edifícios na cidade de Presidente Juscelino - MA, onde houve a busca por prédios que apresentassem patologias aparentes de modo geral, que é justamente a questão a ser abordada neste trabalho. Nesse ponto da pesquisa optou-se por algum edifício que se encontrasse na cidade natal de um dos membros que compõe a autoria deste trabalho. Após consultas, escolheu-se então um edifício no município citado acima, localizado na Avenida Bom Jesus, Centro.

O estudo se deu por meio, primeiramente, de uma análise rebuscada e uma investigação rigorosa em todos os pontos onde se houve a necessidade de explorar, para descobrir que tipo de manifestação patológica se encontrava ali. Dentro desse processo de análise fez-se também levantamentos fotográficos no interior do prédio para uso de posteriores consultas.

Logo após esse procedimento, todas as possíveis causas foram discutidas e anotadas. Vale salientar que dentre os recursos utilizados para identificação e discussão das possíveis causas e terapias necessárias para o estudo apresentado, estão: busca e consulta por meio de revisões bibliográficas (artigos, monografias, livros etc.), levantamentos fotográficos, como já citado anteriormente, e finalizou-se com o tratamento dos dados obtidos nas investigações de campo.

Vale destacar que o estudo aqui realizado se trata de uma pesquisa qualitativa, que se encaixa na modalidade de estudo de caso, destarte, segundo Medeiros (2019) o estudo de caso é um tipo de pesquisa qualitativa, consistindo num estudo de um caso particular, mas sendo representativo de uma população e significativo.

A pesquisa de estudo de caso é uma abordagem qualitativa na qual o investigador explora um sistema delimitado contemporâneo da vida real (um caso), ou múltiplos sistemas delimitados (casos) ao longo do tempo, por meio da coleta de dados detalhada em profundidade envolvendo múltiplas fontes de informação e relata uma descrição de caso e temas de caso. É considerado uma metodologia; um tipo de projeto em pesquisa qualitativa que pode ser objeto de estudo, como também um produto de investigação (Creswell, 2014).

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O termo “patologia” é bastante conhecido nos campos da medicina e biologia, onde é um ramo dedicado a análise e diagnósticos de doenças. No que diz respeito ao conceito em si da palavra (patologia), ela se deriva do grego *pathos* (afetação, doença) e *logia* (ciência, estudo). Levando em conta a afirmativa acima, pode-se afirmar que ela encontra também suas aplicações dentro dos campos de estudos da engenharia diagnóstica, no que se refere à análise, diagnóstico e recuperação de problemas estruturais na construção civil.

A patologia na construção civil pode ser definida como a área encarregada de analisar os componentes de um projeto de construção que por algum motivo passam a ter um desempenho insatisfatório. Abordando os possíveis defeitos mediante “sintomas” ou manifestações patológicas, suas origens, causas, mecanismos de ocorrência e consequências (Cremonini, 1988).

O estudo dos sintomas, mecanismos, causas e as origens dos defeitos nas construções é definido como patologia, que se caracteriza como "o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema" (HELENE, 1992, p,19). Cada parte que se divide o estudo de patologia é de essencial importância para a análise do objeto patológico como um todo.

As patologias podem ser identificadas de diversas formas e para cada um dos “sintomas” aparentes tem-se um diagnóstico e tratamento específico para supplantar uma deficiência na execução da obra.

Esse tipo de estudo vem cada vez mais ganhando força no ambiente da construção civil, mais especificamente sendo abordado dentro da Engenharia Diagnóstica.

De acordo com Gomide *et al* (2021), a Engenharia Diagnóstica é a disciplina das investigações técnicas (tetra IN) para determinar os diagnósticos de manifestações patológicas e níveis de desempenho das construções, visando aprimorar qualidade ou apurar responsabilidades.

Onde o tetra IN destacado pelo autor, corresponde à informação ou vistoria, intuição ou inspeção, inter-relação ou auditoria, e à inferência ou perícia. Esses são os procedimentos que são realizados dentro do processo da engenharia diagnóstica.

Este estudo investigará especificamente as patologias presentes em um prédio congregacional na cidade de Presidente Juscelino - MA, buscando, através da análise dele, compreender suas causas e propor soluções para a melhoria da qualidade habitacional deste referido prédio, através de um trabalho de estudo de caso, tendo como motivação ampliar a noção do sujeito patológico, as evidências, consequências, formas de prevenção e terapias dentro das orientações técnicas precisas.

4.1 Principais tipos de patologias

Como já frisado anteriormente, as patologias nas construções se manifestam de diversas maneiras, apresentando variadas características que podem ser identificadas através das análises realizadas no momento das visitas aos prédios. Abaixo estão citadas algumas das principais patologias presentes nos edifícios. São elas:

4.1.1 Microfissuras, fissuras, trincas e rachaduras

Embora os termos sejam bastante semelhantes entre si, fissuras, trincas e rachaduras são usadas para dar nomes a determinadas medidas de abertura indesejadas que acabam sendo encontradas nas estruturas de vários edifícios por aí, até mesmo em edifícios de alto padrão e que acometem geralmente materiais considerados frágeis.

É importante ressaltar que não existe um padrão específico para definir o tamanho das aberturas e afirmar com exatidão que aquelas sejam as medidas, já que nas literaturas se tem várias medidas que são utilizadas por diversos autores.

A ABNT NBR 9575:2003 Impermeabilização – seleção e projeto, dá a definição para esses três termos, nela se define microfissuras como sendo uma abertura ocasionada por ruptura de um material ou componente com espessura inferior a 0,05 mm, as fissuras são aquelas com abertura inferior ou igual a 0,5 mm, e as trincas são consideradas aberturas de tamanho superior a 0,5 mm e inferior a 1 mm.

Como citado anteriormente, não existe um padrão em específico para essas aberturas, porém, levando em consideração o que diz a ABNT NBR 9575: 2003, as rachaduras podem se encaixar como sendo aberturas de tamanho superior a 1,0 mm chegando a 4,0 ou 5,0 mm. Alguns autores vão além, e nomeiam outras aberturas como fendas e brechas, que seriam as aberturas maiores que as rachaduras, porém, no momento não é do interesse deste estudo.

Essas aberturas podem resultar em infiltrações dentro do edifício que se não tratada podem acabar gerando erros em cascata que estão suscetíveis ao aparecimento de outras patologias, como: mofo, bolor, eflorescência etc.

4.1.2 Mofo e bolor

Assim como no tópico anterior, esses dois termos podem facilmente ser confundidos quando não se há um conhecimento técnico em relação a esse assunto. Mofo e bolor são decorrentes do excesso de umidade em ambientes com pouca iluminação solar, fator essencial para o agravamento dos danos causados por eles. O bolor é o princípio do mofo, quando encontrado neste estágio sua retirada se torna mais fácil, em contrapartida, quando não tratado, ele pode avançar de estágio chegando ao ponto de ser considerado mofo, é nesse ponto que o seu tratamento deve ser imediato, pois o mesmo pode trazer vários prejuízos a estrutura.

Segundo Verçoza (1991), mofo é o resultado de fungos vegetais que causam a deterioração de materiais utilizados na construção e os bolores são fungos que se decompõe e se alimentam de matérias orgânicas que são decompostas por eles. Ocorrem normalmente em paredes úmidas por infiltração de água ou vazamentos. Eles desagregam os tijolos aos poucos, tornando a superfície opaca e com mau aspecto. A umidade causadora do mofo pode ser oriunda do alto nível da mesma no ar, à falhas construtivas ou à umidade interna da alvenaria.

4.1.3 Eflorescência

A eflorescência é uma patologia bastante recorrente em ambientes onde a presença de umidade é constante, e quando associada a outros fatores seu surgimento é quase que inevitável (exceto quando se há prevenção).

São depósitos salinos, geralmente de coloração branca, principalmente de sais metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalino-terrosos (cálcio e magnésio) que se formam na superfície de alvenarias (Bauer, 2015).

Essa patologia torna o ambiente um tanto quanto desagradável, pois deixa o espaço que ocupa com um aspecto de sujeira, ou seja, com aparência de um lugar com pouca beleza estética, além de comprometer a integridade das estruturas por onde ela se instala.

4.1.4 Descolamento e deslocamento cerâmico

De acordo com Gomide *et al* (2021), esta manifestação pode causar, além do desconforto, um abalo na estética, podendo ser uma abertura para outros problemas patológicos na edificação, favorecendo por exemplo, as infiltrações, e prejuízos financeiros.

O deslocamento cerâmico acontece quando a peça se desprende da argamassa colante em que se encontrava no seu lugar de origem, ou seja, a aderência com o substrato ali presente quase não existe mais, fazendo com que a peça fique vulnerável a uma possível queda ou remoção, porém, mesmo em tais circunstâncias ainda não há a remoção da peça, enquanto que o descolamento cerâmico se dá quando há a remoção da peça do lugar onde originalmente foi colocada, de certa forma pode-se associar seu acontecimento ao deslocamento cerâmico quando não tratado em seus estágios iniciais.

De acordo com Thomaz (1989), os pisos cerâmicos podem fissurar-se ou destacar-se da base por: argamassas de assentamento muito rígidas, ausência de juntas entre as peças, retração acentuada da base de assentamento, ladrilhos assentados muito secos, dilatações térmicas do piso, deflexões acentuadas de lajes etc. Para Bauer (2015) as causas mais comuns para esses casos são a inexistência de juntas de movimentação, deficiências na execução do assentamento das peças e até falta de rejuntamento.

4.1.5 Corrosão de armaduras

Apesar deste tipo de patologia ser muito associada às estruturas mais antigas, pode-se relacionar também às novas construções. É fato que as novas e antigas construções tem apresentados problemas que, em tese, eram para ser inexistentes, já que as técnicas de prevenção às patologias na construção civil têm avançado bastante nos últimos anos. A corrosão de armaduras acaba por colocar em risco toda a estrutura onde ela se faz presente, além de tornar vulneráveis os residentes destes edifícios.

Segundo Helene (1993), a corrosão resulta da interação destrutiva de um material com o meio ambiente, seja por ação física, química, eletroquímica ou pela combinação entre elas.

Olivari (2003) traz à tona esse processo de corrosão através de uma abordagem em relação a oxidação, dizendo que, é desencadeado pela insuficiência de cobertura de concreto na armadura da viga e do pilar, que acabam sendo expostos ao ambiente. Geralmente, a pequena espessura de cobertura de concreto se deve à má execução durante os processos construtivos, pela ausência de espaçadores ou pastilhas para garantir o cobrimento.

4.1.6 Retração da argamassa de assentamento

Segundo (Thomaz, 1989), quando se quer obter um tempo maior para trabalhar os materiais, os concretos e argamassas normalmente são preparados com água em excesso, o que acaba por acentuar a retração. Ele ainda afirma que dentro do campo da retração há três formas de distingui-la quando os produtos forem preparados com cimento. São elas:

retração química ou autógena: a reação química entre o cimento e a água se dá com redução de volume; devido às grandes forças interiores de coesão, a água combinada quimicamente (22% a 32%) sofre importante contração em relação ao seu volume original;

retração de secagem: a quantidade excedente de água empregada na preparação do concreto ou argamassa permanece livre no interior da massa, evaporando-se posteriormente; tal evaporação gera forças capilares equivalentes a uma compressão isotrópica da massa, de fora para dentro, produzindo a redução do seu volume;

retração por carbonatação: a cal hidratada liberada nas reações de hidratação do cimento reage com o gás carbônico presente no ar, formando carbonato de cálcio + água livre; com a evaporação da água livre, ocorre a chamada retração por carbonatação.

Vale destacar que quando há a retração da argamassa de assentamento, ocorre então naquele lugar o aparecimento de aberturas, que podem ser caracterizadas em trincas, fissuras e rachaduras, dependendo do tamanho de sua abertura. Portanto, associando os tópicos listados acima com o agravamento da retração na argamassa, pode-se afirmar que o surgimento dessas aberturas a probabilidade de surgir problemas de infiltração no prédio é quase que inevitável, exceto se houver a tomada de medidas preventivas imediatas.

4.1.7 Recalque diferencial

Denomina-se recalque a deformação do solo quando submetido a cargas, provocando movimentação na fundação que, dependendo da intensidade, pode resultar em sérios danos à estrutura (Rebello, 2008).

O recalque diferencial acontece quando parte da edificação tende a ter um deslocamento, fazendo com que o prédio seja acometido por algumas outras patologias que são decorrentes deste fator. Esse tipo de patologia pode apresentar vários fatores negativos, dentre eles estão: grandes danos à estrutura, desvalorização imobiliária, custos elevados com manutenção, além de desconforto e perigo aos residentes, à vizinhança etc.

Quando um elemento de fundação se desloca verticalmente, é configurado um recalque absoluto. A diferença entre os recalques absolutos de dois elementos da fundação é denominada recalque diferencial. O recalque diferencial impõe distorções à estrutura que pode acarretar em fissuras (Alonso, 1991).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através deste estudo de caso realizado, com o auxílio dos resultados obtidos por meio de ensaios fotográficos e consoante a vistoria realizada no edifício, foi possível identificar algumas patologias aparentes na alvenaria estrutural do prédio que estão listadas abaixo:

- *Microfissuras e fissuras;*

Nas figuras 1 e 2 é possível observar claramente que há a ocorrência de fissuras próximo às esquadrias, um fato interessante e que vale aqui ser destacado é que essa patologia se manifestou em todas as aberturas de janela do edifício aqui estudado.

Figura 1 - fissura horizontal em janela



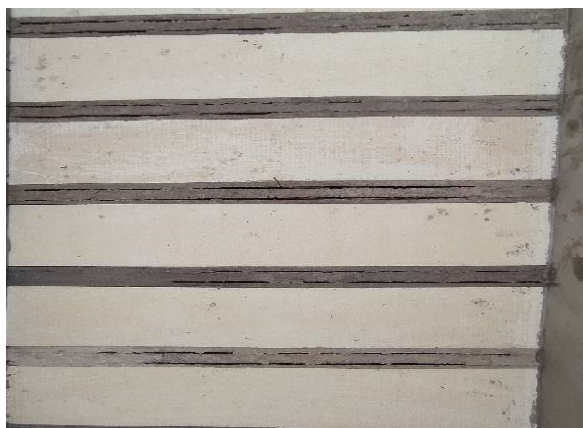
Fonte: Autoral, 2024

Figura 2 - fissura vertical em janela



Fonte: Autoral, 2024

Figura 3 – fissuras e trincas em laje pré-moldada



Fonte: Autoral, 2024.

Ainda falando sobre este tipo de patologia, a figura de número 3 mostra a incidência de fissuras e trincas na estrutura da laje pré-moldada, que conseqüentemente abriram caminho para oxidação do aço presente na estrutura do concreto, e infiltrações em alguns lugares da laje.

- Mofo e bolor;

A presença de mofo e bolor em estruturas de alvenaria onde há a presença constante de excesso de umidade é bastante recorrente, e quando não há o tratamento de forma imediata esse quadro chega a se agravar bastante. Dito isto, é possível observar na figura 4 e 5 um quadro aparente de mofo e bolor na alvenaria, sendo que a figura de número 5 apresenta um estágio mais avançado do mofo, em que a cor esverdeada é se manifesta de maneira mais nítida.

Figura 4 – mofo e bolor em parede



Fonte: Autoral, 2024.

Figura 5 – mofo em estágio avançado



Fonte: Autoral, 2024.

- Descolamento com pulverulência;

Figura 6 – empolamento em parede de alvenaria.



Fonte: Autoral, 2024.

Na figura acima de número 6 pode-se dizer que há a presença da patologia conhecida como pulverulência, onde parte do substrato começa a perder partículas que compõe a base do substrato, tornado o material afetado em um material pulverulento de fácil desintegração.

- *Eflorescência;*

Nas figuras 7 e 8 foi identificado e registrado durante a vistoria a presença de manchas nas paredes, onde foi possível observar a predominância da presença de eflorescência na estrutura da alvenaria, por meio da exibição de manchas esbranquiçadas aparentes nas imagens.

Figura 7 – eflorescência em alvenaria.



Fonte: Autoral, 2024.

Figura 8 – eflorescência em alvenaria.

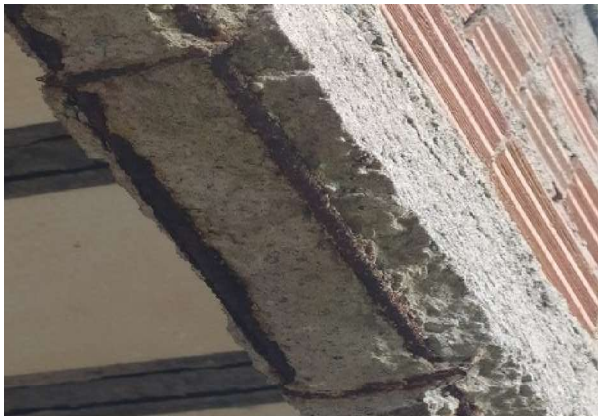


Fonte: Autoral, 2024.

- *Corrosão de armadura;*

Nas figuras 9 e 10 são apresentadas as patologias de corrosão de armaduras. Nesse objeto de estudo, foi possível registrar sua presença em algumas vigas e na laje pré-moldada, como destacado nas imagens 9 e 10 respectivamente. Essa patologia ocorreu basicamente em toda extensão da estrutura dos trilhos da laje, e nas ferragens da viga.

Figura 9 – corrosão de armadura.



Fonte: Autoral, 2024.

Figura 10 – corrosão de armadura.



Fonte: Autoral, 2024.

Levando em consideração todas as informações coletadas em campo é possível perceber que, das patologias presentes no prédio, a maioria se deve ao fato do contato corriqueiro das estruturas com a água. No objeto de estudo, percebeu-se que a única parte do edifício onde há a presença do reboco na parede externa é a fachada, de tal modo que apenas a face interior da fachada não apresenta patologias causadas pela umidade.

Uma das principais terapias a ser realizada para que o quadro das patologias referentes à umidade não se agrave nesse edifício é, justamente, adicionar pelo menos as camadas de emboço e reboco às paredes externas do prédio, que no momento são os maiores “vilões” causadores desses aparentes problemas.

Para mitigação da eflorescência na alvenaria é necessário realizar algumas correções além da adição das camadas de substratos citadas acima. Uma forma bastante eficiente é retirar toda a camada de reboco até o aparecimento da alvenaria, deixar secar, e logo após vim com uma aplicação de impermeabilizante no local, depois disso refazer o reboco e passar uma pintura por cima. O mesmo se aplica para o mofo e bolor, repetir o mesmo procedimento anterior, deve ser a melhor solução.

Em relação ao descolamento com pulverulência no reboco é necessário aplicar uma nova camada de reboco no local afetado. É interessante fazer um polimento, lixamento ali no local afetado, para que haja a remoção de todo aquele excesso de poeira e material desintegrado.

Para a correção das fissuras nas esquadrias faz-se necessário prestar atenção nesses detalhes desde o planejamento do projeto, porém quando já se tem esse problema na estrutura, uma das possíveis correções é o uso de telas no local, e se possível executar as vergas ou contravergas ausentes (caso seja o vetor do problema). Para as fissuras na laje é necessário abri-las para que seja feita uma limpeza por toda a sua espessura, retirando todos os resíduos que ali se encontram, e logo após aplicar os produtos que servirão para o reparo da mesma.

Para a corrosão de armadura também é preciso realizar a limpeza da armadura, retirando todo o material oxidado e todo o concreto solto que tiver ali, logo após a limpeza da armadura faz-se então uma pintura nela, com um material específico que inibirá o aparecimento de novas patologias e depois o cobrimento do local com uma nova argamassa que servirá de reparo para aquele local. Um material que fará bastante diferença nesse serviço é a aplicação de sílica ativa no concreto, que ajudará a minimizar as ocorrências de tal patologia.

Tabela 1 - quadro de patologias: principais causas e terapias

Tipo de Patologia	Elementos comprometidos	Provável Causa	Possíveis Terapias
Microfissuras, fissuras	Esquadrias	Falta de vergas e contra vergas	Execução de vergas e contravergas; aplicação de telas e nova camada de substrato.
Microfissuras, fissuras	Laje pré-moldada (trilhos da laje)	Exposição excessiva à umidade, devido à falta de cobertura na laje pré-moldada.	Retirada dos resíduos, aplicação de nova camada de substrato; aplicação de impermeabilizante na cobertura da laje.
Mofo e bolor	Paredes internas e externas	Paredes externas sem reboco, expostas às intempéries, recebendo o acúmulo de umidade na alvenaria.	Retirar o substrato presente na estrutura, aplicar impermeabilizante e aplicar nova camada de chapisco e reboco.
Descolamento com pulverulência	Paredes internas	Excesso de finos no preparo do agregado, traço pobre em material aglomerante, aplicação espessa do reboco.	Remover o máximo possível do substrato afetado, caso seja possível, ou fazer um polimento no local e aplicar uma nova camada no local.
Eflorescência	Paredes internas e externas	Paredes externas sem reboco, expostas às intempéries, recebendo o acúmulo de umidade.	Retirar o substrato presente na estrutura, aplicar impermeabilizante e aplicar nova camada de chapisco e reboco.
Corrosão de armadura	Laje pré-moldada (trilhos da laje) e viga.	Exposição do aço presente na estrutura às intempéries; má execução do preenchimento de concreto na viga.	Limpeza das armaduras, pintura, aplicação de sílica no local.

Fonte: Autoral, 2024.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo de caso realizado, foi possível perceber que a falta de planejamento antes e após o processo construtivo das edificações, acarreta a falta de um ambiente confortável de se frequentar, seja por questões estéticas, ou mesmo por questões relacionadas aos perigos estruturais. É fato que a maioria das construções realizadas com poucos recursos, geralmente são acometidas por patologias, isso se deve por muitas vezes à falta de planejamento, e também pode estar associado ao fato de que os projetos executados não são feitos por pessoas com formação na área e acabam apenas sendo deixadas na mão de qualquer pessoa que apareça oferecendo mão de obra a baixo custo.

Pode-se, portanto, facilmente associar ao objeto de estudo aqui abordado que, as manifestações patológicas presentes no edifício se devem principalmente ao fato de não haver um profissional especializado para o planejamento e execução da obra, além de que na tentativa de economizar durante todo o processo de execução, acabou por comprometer o desempenho dos materiais que se fazem presentes na estrutura.

O estudo de caso aqui abordado serviu como um grande aprendizado para a vida profissional, por meio deste foi possível obter uma gama de conhecimentos que não seriam alcançados tão significativamente se fosse abordado de outra maneira. Além de servir como uma caixinha de aprendizado na prática, este material também serviu, serve e servirá como uma ferramenta de conhecimento para posteriores consultas, além disso é uma das formas de conhecer a Engenharia Diagnóstica de uma maneira, digamos que “mais próxima”.

Ao longo do estudo percebeu-se que algumas das patologias se tornam aparentes não só para aqueles que possuem o conhecimento técnico no assunto, mas sim para todos aqueles que convivem e habitam dentro dos edifícios. Levando em consideração essa afirmativa, pode-se concluir que as patologias são problemas que causam desconfortos visuais e perigos estruturais constantes.

Diante disso pode-se afirmar que todas as patologias têm como ser tratadas, basta que, sejam realizadas vistorias por pessoas especializadas na área enquanto as patologias ainda não alcançaram um estágio crítico ao ponto de serem irreversíveis. Partindo desse pressuposto é importante dizer que, não há maneira melhor de prevenir as patologias do que os devidos cuidados serem tomados desde o início de todo e qualquer planejamento que envolva a construções de prédios.

REFERÊNCIAS

- ALONSO, U. R. **Previsão e Controle das Fundações**. São Paulo: Edgard Blucher, 1991.
- ANDRADE, Paloma Raquel Silva de. SILVA, Leila Brito da. SOTERO, Camila da Silva. **Estudo de patologias em uma residência térrea**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, 10. ed.10, v. 17. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: Edificações Habitacionais – Desempenho. Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro, 2013. Acesso em 30.maio.2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: Impermeabilização - Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2003
- BAUER, L. A. F. **Materiais de construção**. 5. ed. Rio de janeiro: LTC, 2015. 2 v.
- CARVALHO, M. **Recalque Diferencial**. CarLuc Engenharia, 30 nov. 2023. Disponível em: <<https://carluc.com.br/fundacao/recalque-diferencial/>>. Acesso em: 4 jun. 2024.
- CREMONINI, R. A. **Incidência de manifestações patológicas em unidades escolares da região de Porto Alegre**: recomendações para projeto, execução e manutenção. 1988, 169 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 1988.
- CRESWELL, Jhon W. **Investigação qualitativa e projeto de pesquisa**: escolhendo entre abordagens. Tradução: Sandra Mallmann. 3. ed. Porto Alegre: Penso, 2014.
- DIAS, A. P. L.; DO AMARAL, I. A. R.; AMARANTE, M. DOS S. **Patologias das construções: trincas, fissuras e rachaduras**. Revista Pesquisa e Ação, v. 7, n. 1, p. 66-80, 29 dez. 2021.
- GOMIDE, Tito et al. **Manual De Engenharia diagnóstica** - 2a. Edição. São Paulo: Leud, 2021.
- HELENE, PAULO R. DO LAGO. **Contribuição ao estudo da corrosão em armaduras de concreto armado**. São Paulo, v. 231, p. 14, 1993. Acesso em 04.junho.2024
- HELENE, PAULO R. DO LAGO. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto**. São Paulo, Red Rehabilitar, 2003.
- MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica**: prática de fichamentos, resumos, resenhas. 13. Ed. São Paulo: Atlas, 2019.
- OLIVARI, Giorgio. **Patologia em edificações**. São Paulo, p. p95, 2003.
- REBELLO, Y. C. P. **Fundações: guia prático de projeto, execução e dimensionamento**. 4. ed. São Paulo: Zigurate, 2008.
- THOMAZ, E. **Trincas em edifícios**: causas, prevenção e recuperação. 1. ed. São Paulo: Pini, 1989.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Sagra, 1991.