



ANÁLISE SOBRE CARACTERÍSTICAS PATOLÓGICAS E PROCEDIMENTOS DE RESTAURAÇÃO EM OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Lucas Moreira De Oliveira

Carlos Henrique Carvalho Junior

Curso: Engenharia Civil Período: 10º Área de Pesquisa: Patologias

Resumo: As características patológicas na engenharia civil são os problemas apresentados no decorrer da vida útil da edificação, adquiridas com o passar do tempo, as quais prejudicam o desempenho esperado de uma edificação, trazendo falhas e a degradação das estruturas. O objetivo do trabalho foi estudar as características patológicas e procedimentos de restauração em obras da engenharia civil por meio do estudo de caso em dois edifícios na cidade de Manhuaçu - Minas Gerais. Serão apresentadas soluções para os problemas patológicos encontrados, além dos procedimentos de restauração que devem ser realizados. A metodologia do trabalho foi a revisão bibliográfica, e identificação através de inspeção visual dessas características patológicas para comparar com informações encontradas em livros, artigos e bibliografias, para definir as causas de seu aparecimento e como trata-las. Por meio dos resultados apresentados, foi possível concluir que quanto mais cedo essas características patológicas forem tratadas, menores serão os custos e gastos gerados pela sua restauração, além de trazer uma maior segurança edificação.

Palavras-chave: Restauração. Construção civil. Patologias.

1. INTRODUÇÃO

Com a grande evolução tecnológica dos materiais de construção e com a demanda por execução de obras cada vez mais rápidas, várias deficiências no meio da construção civil vêm surgindo. Com o aumento da população as construções passaram a serem feitas com o menor tempo possível, e com menos controle nos materiais utilizados. Esses fatores foram importantes para a redução da qualidade das construções e o aumento dos números das patologias. As patologias nas edificações não tratadas causam uma redução na vida útil e risco a segurança (TAGUCHI, 2010).

No Brasil a construção civil tem um mercado muito grande de trabalhadores que atuam de modo informal, e com a falta de trabalhadores qualificados gera uma demanda e para suprir os profissionais ingressão na construção civil para adquirir uma experiência profissional. Com isso é gerado um intervalo até a atuação profissional na construção civil, que tem como consequência a mão de obra desqualificada.

São vários fatores que contribuem para o surgimento de patologias nas edificações, como: novos métodos de construção, mão de obra desqualificada, redução de custos e materiais de menor qualidade, a falta de planejamento adequado nos canteiros de obras, as novas mudanças climáticas causadas pela ação humana, geram a deterioração da obra e trazem novas patologias (REIS, 2001).

Manter sempre a manutenção em dia da edificação é importante para minimizar o aparecimento das patologias, e quanto antes estas forem descobertas maiores serão as reduções de custos e recuperações, e sempre garantir a qualidade e segurança da construção civil.

As manifestações patológicas estão cada vez mais presentes no meio da construção civil, devido a grandes mudanças, seja na forma construtiva ou na qualidade do material, erros profissionais, entre outros. As patologias podem ter várias características e tipos, como: fissuração, porosidade, desagregação, destacamento, que causam vários problemas no sistema construtivo. O tema escolhido se justifica pela necessidade de conhecimento sobre as características patológicas já que elas têm uma influência direta em uma obra que mesmo com uma boa vida útil vai chegar ao fim e para garantir a segurança e qualidade vai ter a necessidade de reparos.

Conhecer as características patológicas no ramo da engenharia civil se tornou algo indispensável para reduzir danos futuros. Com isso, o objetivo deste trabalho é identificar as manifestações patológicas existentes em duas edificações, na cidade de Manhuaçu-MG, através de inspeção visual comparando com dados disponíveis em livros e artigos afim de oferecer procedimentos de restauração na construção civil para tais problemas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. Referencial Teórico

2.1.1. Conceito de Patologias

Desde as primeiras civilizações o homem tem construído estruturas cada vez mais tecnológicas. Devido a isso, ao longo dos anos ela foi acumulando uma grande e vasta experiência que o permitiu estar sempre inovando e trazendo estruturas adaptadas para cada novo tipo de situação encontrada. Mesmo com toda inovação e tecnologia ainda existem falhas que acabam afetando as estruturas gerando várias características patológicas (RIPPER; SOUZA, 1998).

Na área da construção civil, define-se a patologia como danos ou irregularidades ocorridos nas edificações, que na maior parte das vezes são causadas por falhas nas obras no momento de concepção do projeto, erros de execução, materiais inadequados ou de baixa qualidade, e a falta de manutenção (STRAPASSON, 2010).

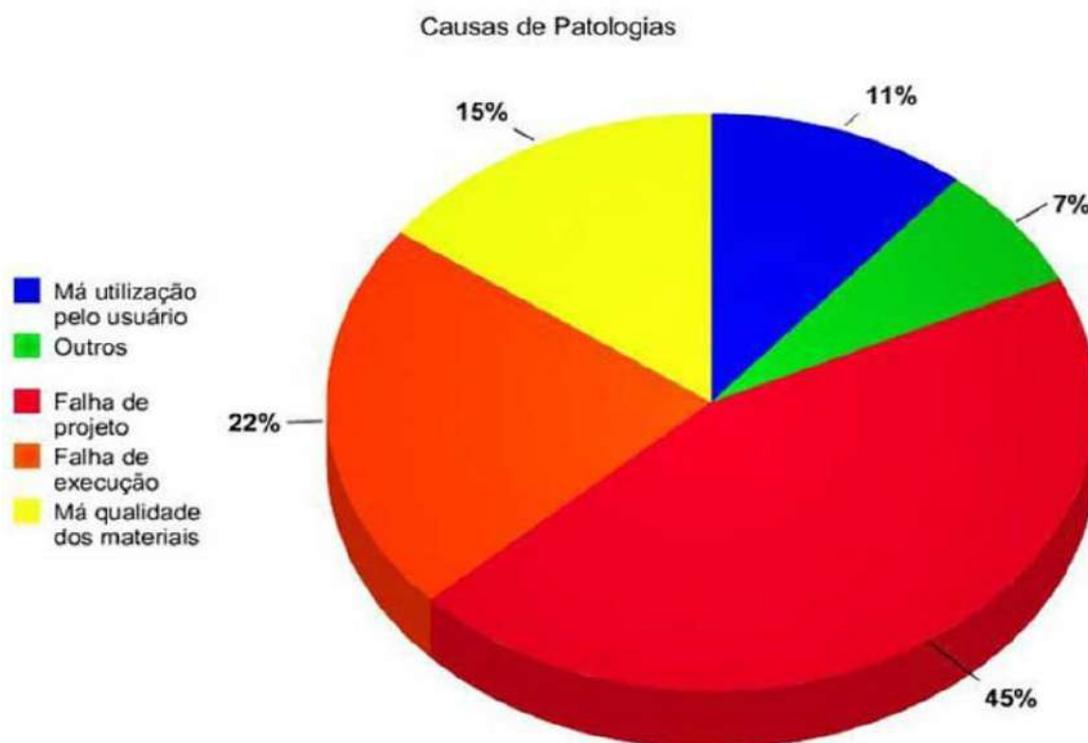
Segundo Lichtenstein (1985) as patologias podem estar presentes em muitos casos na obra, podendo estar com pouco agravamento ou muito. Estas patologias podem se apresentar com aspecto normal, e com isso terão a determinação e consertos claros, ou então, de maneira difícil, exigindo uma análise mais complexa. As formas patológicas encontradas com maior concentração são infiltrações, fissuras, corrosão da armadura, movimentações térmicas, descolamentos, entre outras.

Para se ter uma construção de qualidade, medidas devem ser tomadas desde a fase inicial do projeto considerando um bom planejamento para garantir que a obra terá um desempenho esperado durante sua vida útil (SOUZA; RIPPER, 1998).

2.1.2. Causas Patológicas

Os problemas patológicos ocorrem por falhas durante a realização do projeto, por trabalhadores inaptos para a função, mau uso de materiais ou a qualidade deles. Segundo Helene (1992), é importante destacar que a determinação da origem da patologia permite a identificação do responsável pela falha. Como se pode observar na Figura 1, a maior parte destas manifestações patológicas ocorre nas primeiras fases da obra, isso devido à falta de investimentos dos proprietários em projetos mais estruturados, com isso gera-se a necessidade de mudanças na fase de execução ocasionando futuros problemas (VITÓRIO, 2003).

FIGURA 1 – Principais causas patológicas com relação as etapas de um projeto



Fonte: Construção IBDA (2014).

Ter o conhecimento destas origens patológicas e suas causas é de grande importância para determinar um tratamento adequado e garantir que mesmo após reparada, a estrutura não volte a apresentar os mesmos problemas (SOUZA; RIPPER, 1998).

2.1.3. Características patológicas nas obras

As características patológicas nas obras podem ser aparentemente inofensivas, mas, com o passar do tempo, sem nenhuma medida preventiva, pode se tornar algo bem mais complexo, trazendo um risco para a estrutura e gerando gastos excessivos. É fundamental investigar e ter conhecimento das patologias, para definir as possíveis formas de impedi-las, e assim ter uma grande parte desses problemas reduzidos (MIRANDA JUNIOR, 2019).

As patologias presentes são inúmeras e podem ter várias origens, nos próximos tópicos serão apresentadas as principais patologias encontradas em edificações, algumas são naturais e surgem devido ao tempo de uso, já outras acontecem por falhas construtivas.

2.1.4. Eflorescência

A eflorescência é conhecida como um resultado do processo de infiltração, ocasionada após a passagem do líquido. Durante o vazamento da água para a exterior concreto, tijolos, pedras ou outros materiais porosos os sais presentes no cimento e na cal são trazidos com a água, sendo assim o processo esperado de evaporação do líquido, o que ficou na infiltração é um depósito branco formado por sais do próprio fluido (HOLANDA, 2015).

Fatores importantes para o surgimento da eflorescência, são o excesso de água, a abundância de água em contato com o material facilita o transporte de sais e organismos químicos para a superfície, em ambientes muito úmidos e quentes o vapor e a umidade podem adentrar pela superfície fazendo com que a temperatura elevada acelere as reações e em juntas de dilatação caso haja falhas nas juntas de dilatação ocorrerá infiltrações.

2.1.5. Trincas e Fissuras

As fissuras são frequentemente vistas nas estruturas, suas causas podem ser diversas. Torna-se necessário para que haja um tratamento apropriado a ela, observa o agente causador da patologia, classificá-la como passiva ou ativa, de modo a inibir a seguimento da propagação, e relevante dizer que as fissuras passivas não indicam mais aspectos de crescimento, ao contrário das ativas, que tendem a variar a extensão de suas aberturas. Segundo a NBR 9575:2003 as fissuras têm abertura entre 0,05 mm e 0,5 mm e trincas entre 0,5 mm e 1 mm (HOLANDA, 2015).

Com a falta de manutenção, as fissuras antes imperceptíveis e muito pequenas, podem afetar a estrutura interna causando danos mais graves, com isso pode interferir na recuperação e em casos mais graves ocorre a interdição do local com isso a exigido um alto custo para a recuperação (THOMAS, 1989).

2.1.6. Corrosão

A corrosão é uma patologia muito encontrada em diversas construções e ocorre quando as peças de metal entram em contato com umidade ou gás e, dessa forma, o

processo de degradação muda suas características. A corrosão é gradual e, requer reparo imediato (HOLANDA, 2015).

A Disgregação, esfoliação ou Desplacamento são definidos pela ruptura e o destacamento do concreto na superfície, principalmente em partes salientes da peça. Isso ocorre em função do aparecimento de tensões de tração que ultrapassam a resistência do concreto. É de grande importância diferenciar concretos disgregados e em condições normais. A Disgregação é normalmente motivada, por um acréscimo provocado pela corrosão das armaduras, deformações provocadas por cargas em excesso, pelo congelamento de águas retidas ou pela expansão resultante como na reação álcali-agregado (PIANCASTELLI, 1997).

A segregação nada mais é do que a separação entre a argamassa e a brita e geralmente ocorre após o lançamento do concreto. Essa separação pode ser provocada pela distância em que o concreto é lançado, pela quantidade excessiva de armadura que impede a passagem da brita, vazamento dos agregados pela forma, irregularidade na dosagem da argamassa e uso irregular de vibradores que fazem a separação entre os agregados (PIANCASTELLI, 1997).

2.1.7. Infiltração

A infiltração é o processo de vazamento de água de meios internos ou externos, por meio de rachaduras, baixa resistência à água ou a capacidade de absorção do próprio material (HOLANDA, 2015).

Na maioria das vezes isso acontece quando a superfície da estrutura não foi impermeabilizada corretamente, o que pode ocasionar vários problemas, desde goteiras a manchas e bolor, podendo afetar as armaduras de uma edificação. Os problemas ocasionados pela infiltração e umidade podem causar relevantes problemas na função e no uso das edificações. O mofo é uma patologia decorrente de infiltração, além de causar danos estéticos à estrutura, pode causar problemas alérgicos aos ocupantes da edificação SABINO, (2016).

2.1.8. Dilatação, Contração e Fissuração

De acordo com Thomaz (1989), os materiais podem sofrer dilatação e contração devido à variação de temperatura que promovem alterações dimensionais. Entretanto, devido às restrições que envolve os materiais, ocorre o surgimento de tensões que podem ocasionar o aparecimento de fissuras. Os movimentos que os materiais sofrem estão relacionados aos seus respectivos coeficientes de dilatação térmica e gradiente de temperatura. Já a magnitude das tensões está relacionada à intensidade da variação dimensional, à restrição imposta pelos vínculos a esta variação e às propriedades elásticas dos materiais (THOMAZ, 1989; METHA & MONTEIRO, 1994).

2.1.9. Procedimentos de Restauração

Estruturas submetidas a inspeções periodicamente para a correção, tem maiores oportunidades de evitar que pequenos danos se transformem em grandes, podendo assim reduzir o valor gasto para a correção, além de evitar que ocorram acidentes, e até um colapso da estrutura.

Deve-se definir estratégias de manutenção para cada obra, para identificar problemas com antecedência, locais para a manutenção e estabelecer inspeções com um determinado tempo, para a avaliação da estrutura e suas principais peças, e garantir trabalhadores capacitados para a execução dessas atividades, em locais onde exista

várias trocas de proprietários que estabeleça uma regra confiável para a revisão sempre dentro do que foi definido em projeto (SOUSA; RIPPER,1998).

2.1.9.1. Manutenção Corretiva

Segundo a NBR 5462, Manutenção Corretiva e a correção efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar um item em condições de executar uma função requerida, uma manutenção para a correção tem a finalidade de reparar algo para desempenhar seu papel onde foi definido em projeto, uma correção tem influência direta com o custo por ser um imprevisto não planejado impossibilita a pesquisa de preço, ocasionando em interrupção de serviços e elevando os custos.

2.1.9.2. Manutenção Preventiva

Segundo a norma NBR-5462, Manutenção Preventiva é a manutenção efetuada em períodos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a diminuir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um elemento, pode ser necessário ter inspeções adicionais, além das já realizadas.

2.1.9.3. Edificações

Os materiais mais usados nas edificações são cimento, areia e madeira. O cimento é aquele que dá sustentação a toda a construção. Essa pedra comum é formada de trechos de madeira misturados com água, seguindo os moldes do modelo original, sendo depois amassados. Esse material é usado para dar sustentação às paredes internas e também para armaduras laterais e alguma acima dos telhados (inclusive do forro). A areia serve para dar alguma durabilidade e também para dar a cor escura de telhados e paredes internas.

Os tipos de edificações são obras como edifícios, casas, prédios, aeroportos e centro comerciais, etc. E os residenciais é uma forma de construção cujo objetivo é providenciar a moradia para todos os tipos de pessoa.

Segundo a NBR 15575 o desempenho das edificações garante conforto e segurança, reduzindo uma sequência de problemas como infiltração produzindo mofo e umidade, qualidade da pintura, trincas nas paredes e junções, pisos e azulejos soltos.

2.2. Metodologia

O estudo foi realizado com uma inspeção preliminar a dois locais com o intuito de identificar as características patológicas. No dia dois de setembro de 2021 foi realizada uma visita ao primeiro local, que se localiza na Rua Caetano Gomes Dutra em Manhuaçu-MG, onde se encontra uma obra residencial de dois andares, contendo apenas o térreo e o primeiro apartamento. A segunda edificação foi visitada no dia 3 de outubro de 2021 e está localizada na Rua Antônio Wellerson em Manhuaçu-MG. A edificação se trata de um prédio residencial com 2 andares. Através das visitas aos locais foi possível realizar a inspeção e a avaliação visual e coleta de imagens das patologias existentes.

Dessa forma a metodologia de pesquisa do presente estudo foi baseada na inspeção visual dos locais que tinham essas características patológicas. A partir de então, foi realizada uma descrição detalhada sobre a situação em que se encontravam os locais e suas estruturas, bem como uma avaliação dos efeitos das patologias, comparando a situação em questão com dados disponíveis na literatura através de uma revisão bibliográfica. Portanto, o presente trabalho se trata de um estudo descritivo,

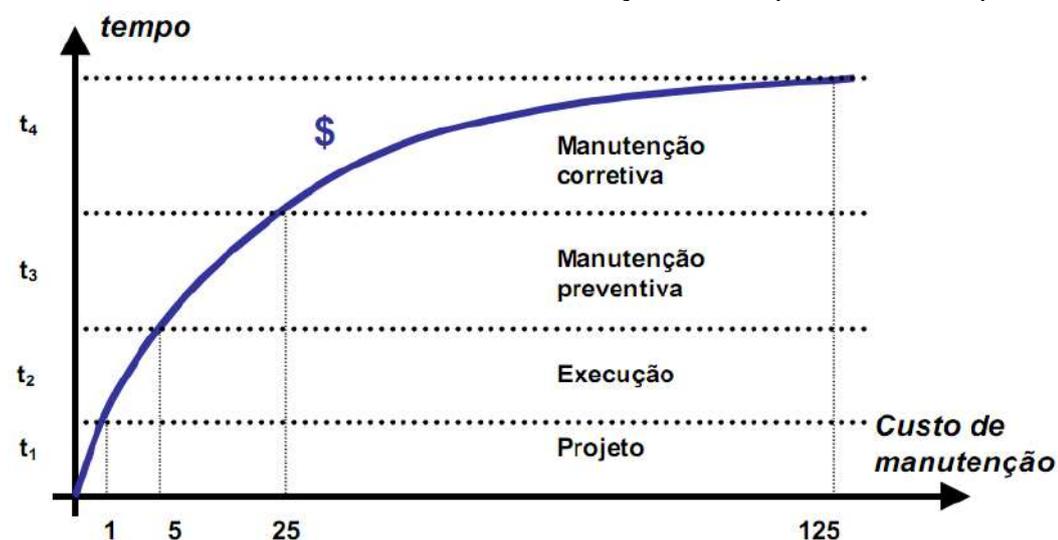
analítico retrospectivo realizado por levantamento e coleta de dados, usando como base trabalhos disponíveis para análise das patologias encontradas nas edificações.

2.3. Discussão de Resultados

Com o passar do tempo os custos de intervenção da estrutura tendem a aumentar dependendo da evolução dos problemas apresentados, quanto maior for a demora para correção dos problemas maiores os custos (HELENE, 2002).

Nota-se que a tendência do desempenho das edificações é sempre reduzir com o tempo. Com isso observa-se que os custos crescem numa razão geométrica na ordem 5 (1, 5, 25, 125), indicando que o gasto com uma intervenção numa etapa de maior corrosão, seria 125 vezes maior do que aquela média usada numa etapa preliminar, como apresentado na figura 2.

FIGURA 2 – Custo com manutenção com o passar do tempo



Fonte: (Alani et al. 2001).

2.3.1. Diagnóstico e Definição das Manifestações Patológicas - Eflorescência

A primeira patologia identificada na edificação 1 foi o destacamento de alvenaria, placas de tinta soltas da parede e também um desgaste da argamassa conforme representado na Figura 3.

FIGURA 3 – Eflorescência em revestimento com pintura interna



Fonte: Autoria Própria (2021).

A Figura 4 apresenta uma repintura sobre a parede onde nota-se o aparecimento de manchas com pequenas infiltrações.

FIGURA 4 – Eflorescência em revestimento com pintura interna - edificação 2



Fonte: Autoria Própria (2021).

Conforme Figura 5 foi possível observar a tinta soltando da parede logo abaixo da janela, aparência do ambiente bem úmido devido a coloração do reboco.

FIGURA 5 – Eflorescência em revestimento com pintura interna - edificação 1



Fonte: Autoria Própria (2021).

Pode ser observado na Figura 6 desagregamento da pintura, que se esfarela e se destaca da superfície juntamente com partes do reboco na área externa.

FIGURA 6 – Eflorescência em revestimento com pintura externo - edificação 1



Fonte: Autoria Própria (2021).

2.3.1.1. Descrição da Eflorescência Identificada

Como mostrado nas figuras 3, 4, 5 e 6, a descrição foi feita por inspeção visual no qual as manifestações patológicas estavam localizadas no revestimento interno e externo, apresentando Eflorescência, Destacamento, Desagregamento das tintas, reboco apresentando sinais bastante claros de desgaste e sinais de pequenos pontos de umidade.

2.3.1.2. Possíveis causas da Eflorescência Encontrada

Possível causa dessas patologias é o teor de sais solúveis presentes nos materiais, umidade ou excesso de água, material com qualidade inferior, falha ou ausência na impermeabilização.

2.3.1.3. Possíveis Soluções

Para evitar o problema do surgimento de eflorescência, recomenda-se o uso de cimentos mais resistentes, como o CPIII e o CPIV - devido ao alto teor de pozolana e baixas reservas alcalinas, acabará reduzindo a chance da eflorescência aparecer. Caso já tenha ocorrido a eflorescência, as paredes internas e externas devem ser limpas com solução clorídrica, observando-se o nível da água e seu reaparecimento. Com isso, retirar toda parte afetada, refazer a impermeabilização de toda área (UEMOTO,1985).

2.3.2. Diagnóstico e definição das trincas e fissuras em janelas e portas

Fissuras logo abaixo das janelas na parte inferior, aparente nos trechos mais carreados da parede indicados na Figura 7.

FIGURA 7 – Trincas 45° abaixo das janelas - edificação 1



Fonte: Autoria Própria (2021).

Trincas logo abaixo das janelas na parte inferior, aparente nos trechos mais carreados da parede indicados na Figura 8.

FIGURA 8 – Trincas 45° abaixo das janelas - edificação 2



Fonte: Autoria Própria (2021).

Trincas acima da passagem das portas interna dos corredores, aparente nas áreas de maiores carregamentos como mostrado na Figura 9.

FIGURA 9 – Trincas acima da passagem das portas internas - edificação 1



Fonte: Autoria Própria (2021).

Fissuras nos dois cantos inferiores e no meio da janela da fachada do edifício aparente nos locais com maiores cargas conforme a Figura 10.

FIGURA 10 – Trincas 45° abaixo das janelas - edificação 2



Fonte: Autoria Própria (2021).

2.3.2.1. Descrição das Fissuras e Trincas Identificadas

Como apresentado nas Figuras 7, 8, 9 e 10 a descrição foi feita por inspeção visual, detectando manifestações patológicas como fissuras, trincas, localizadas próximas a área das janelas e portas, nas maiores partes essas deformações ocorreram nos trechos mais carregados das paredes.

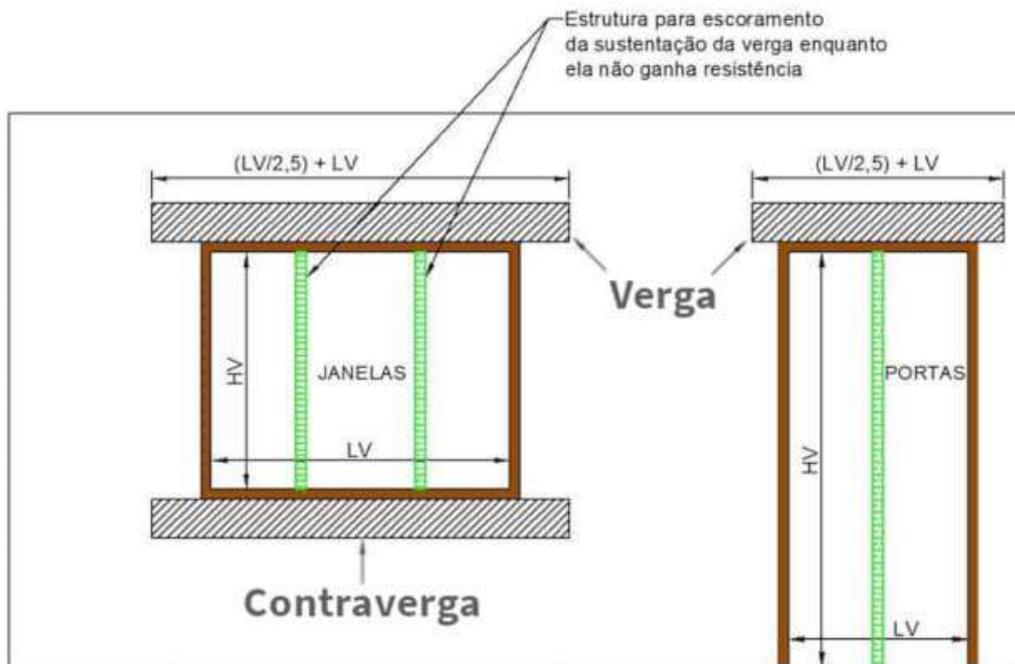
2.3.2.2. Possíveis Causas das Fissuras e Trincas Identificadas

A falta de verga e contraverga, onde existem muitos esforços e tensões sobre a parede, qualidade do material utilizado, encontro de materiais diferentes, profissionais inadequados.

2.3.2.3. Possível Solução para Fissuras e Trincas em portas e janelas

As vergas e contravergas estão localizados acima e abaixo das janelas e portas como mostrado na Figura 11, em locais onde ocorrem concentração de tensões, com esses dois elementos se minimizam o risco de aparecimento de fissuras nas paredes.

FIGURA 11 – Verga e Contraverga



Fonte: Pórtico Studio.

Segundo a NBR 6118:2014 é de grande importância que as vergas e contravergas ultrapassem o vão de janelas ou portas para ambos os lados numa proporção de 20% em relação ao comprimento do vão, e para a altura usar 10% em relação ao comprimento. Exemplo:

- Para um vão de 2,00m ultrapassar 40cm para cada lado do vão e a altura 20cm;

A armadura deve ser composta de dois vergalhões, deve possuir diâmetro igual a 5 mm para vãos de até 1,20 m e entre 1,20 m e 2,00 m, deve ter 6,3 mm de diâmetro.

2.3.3. Diagnóstico e Definição das Trincas e Fissuras na Fachada do Edifício

Fissuras presentes na parte superior da parede localizada no revestimento da fachada do edifício conforme representado a Figura 12.

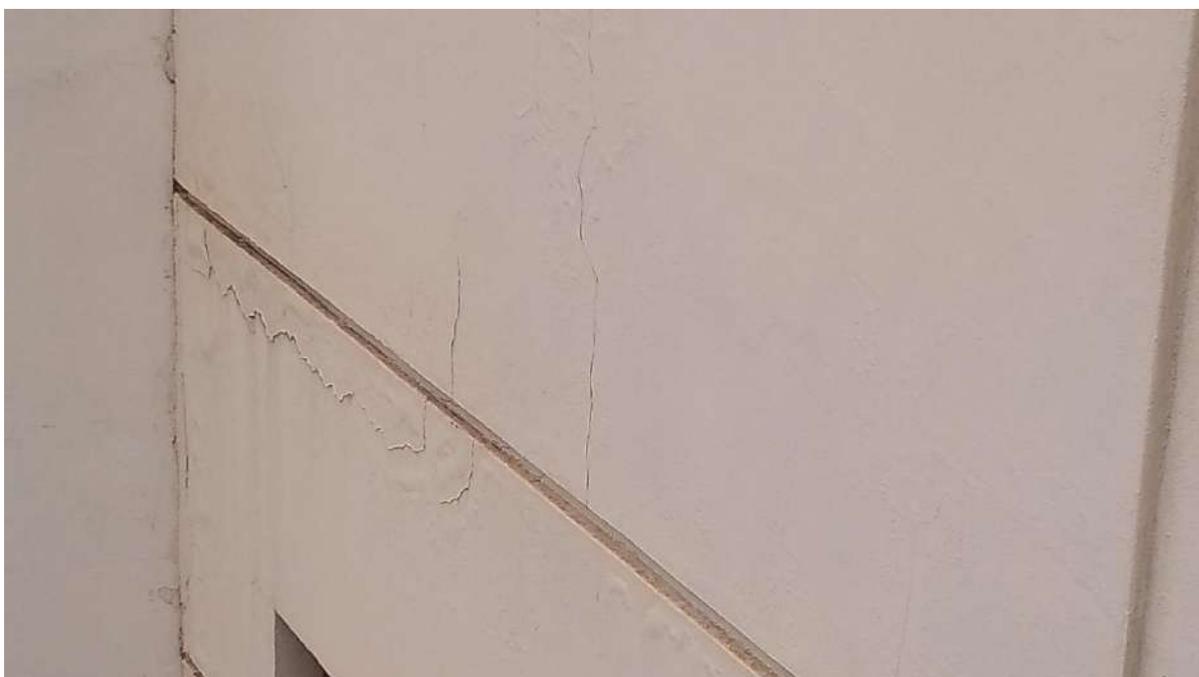
FIGURA 12 – Fissuras na Fachada do Edifício - edificação 2



Fonte: Autoria Própria (2021).

Trincas e fissuras na fachada do edifício, destacamento da tinta localizada acima do revestimento observadas na Figura 13.

FIGURA 13 – Trincas, Fissuras e Destacamento da Tinta - edificação 2



Fonte: Autoria Própria (2021).

Trinca na vertical da parede localizada no encontro das paredes em um ângulo de 90° conforme a Figura 14.

FIGURA 14 – Trincas Vertical na Parede - edificação 2



Fonte: Autoria Própria (2021).

2.3.3.1. Descrição da Fissuras, Trincas e Destacamento Identificadas

Como identificado nas Figuras 12, 13 e 14 a descrição foi feita por inspeção visual e encontrando manifestações patológicas em vários locais da fachada do edifício, contendo trincas e fissuras que se encontra na parte externa do revestimento.

2.3.3.2. Possíveis causas

Desgaste gerados fatores ambientais falta de manutenção, matérias utilizados de baixa qualidade ou resistência, profissional inadequado. As variações de temperatura provocam alterações no volume, resultando em movimentos de contração e dilatação (OLIVARI, 2016).

2.3.3.3. Possível Solução

Teste de percussão resultará em um diagnóstico confiável, remoção da área afetada necessário aplicar uma tela metálica para absorver a movimentação para que não volte a ocorrer as fissuras na fachada, aditivo plastificante para concreto e argamassa que auxilia na impermeabilização do reboco e previne a fissuras pela variação de temperatura, deve ser levado em consideração se a trinca já foi reparada

anteriormente se não a mesmas patologias semelhante nos pavimentos e idade aproximada das trincas (Thomaz. E, 1989).

2.3.4. Diagnostico e Definição para Corrosão da Armadura

Viga com preenchimento inadequado na concretagem, com a armadura exposta já em processo de corrosão como mostrado na Figura 15.

FIGURA 15 – Viga com Armadura Exposta - edificação 1



Fonte: Autoria Própria (2021).

Viga com cobertura insuficiente levando a armadura a ficar exposta que já se encontra em processo de corrosão como apresentado na Figura 16.

FIGURA 16 – Viga com armadura exposta - edificação 1



Fonte: Autoria Própria (2021).

2.3.4.1. Descrição vigas Identificadas

A inspeção foi feita de forma visual onde as patologias encontradas estava o na parte externas das vigas, deixando muito claro que armadura estava exposta, com processo inicial de corrosão, que podem ser observadas nas Figuras 15 e 16.

2.3.4.2. Possíveis causas

Falha na concretagem por má execução, insuficiência do cobrimento da armadura, concreto muito permeável ou com elevada porosidade por falta de adensamento.

2.3.4.3. Possível Solução

Remover cuidadosamente o concreto afetado e os produtos da corrosão, reconstituir a seção original da armadura, na aparição de agentes agressivos executar a correção com primer que criara proteção da armadura, uso de proteção química, galvanização e pinturas Epóxis (GENTIL, 2003)

Restaurar o componente estrutural acrescentando as dimensões originais através de reforço, aplicar revestimento de proteção, injeção de calda de cimento para preenchimento dos vazios internos (PIMENTEL & TEIXEIRA, 1978).

2.3.5. Descrição das Infiltrações Identificadas

Infiltração na parede interna da sala devido ao contato prolongado de água, na fase inicial sem destacamentos do revestimento ou tinta, conforme a Figura 17.

FIGURA 17 – Infiltração na Parede - edificação 1



Fonte: Autoria Própria (2021).

Infiltração na parede externa do banheiro, observamos um destacamento da tinta, que se encontra sempre em contato com a água, indicados na Figura 18.

FIGURA 18 – Parede do Banheiro - edificação 2



Fonte: Aatoria Própria (2021).

2.3.5.1. Descrição Das Infiltrações Identificadas

A descrição foi feita por inspeção visual onde foi identificado infiltração de água nas paredes causando uma mudança de cor no revestimento, bolhas e destacamento da tinta, apresentado nas Figuras 17 e 18.

2.3.5.2. Possíveis causas

Falta de impermeabilização da parede que está sempre em contato com a água, especificação inadequada de materiais e um profissional inadequado.

2.3.5.3. Possível Solução

Solução adicionar aditivos impermeabilizantes na argamassa de reboco, para ter propriedades impermeabilizantes que vão evitar as infiltrações nas paredes. Segundo Assis (2009) para casos onde já exista essas infiltrações a solução encontrada e retirar todo material afetado refazer a permeabilização de toda área verificar se não a nenhum vazamento em tubulações hidráulicas.

3.CONCLUSÃO

Na construção civil as patologias podem surgir a qualquer momento da obra ou da vida útil da edificação, com isso o objetivo deste trabalho é ajudar a identificar possíveis erros de construção que geram essas características patológicas e trazer soluções para as já existentes. Todas as edificações estão sujeitas a patologias ao longo de sua vida útil, que podem ser ocasionadas pela falta de um projeto, materiais de baixa qualidade, profissionais desqualificados e a falta de manutenção.

A construção desse trabalho foi na inspeção visual com fotos de patologias, comparando em livros e bibliografias disponíveis, concluindo o objetivo do trabalho e apresentando o que foi proposto inicialmente.

O tempo é um fator importante para as patologias ligado diretamente ao valor a ser gasto em sua recuperação. Quanto mais cedo for a identificação dessa patologia

menores os gastos para sua reparação. Caso a patologia não seja reparada, esta pode evoluir trazendo consequências para a estrutura. (HELENE, 2002).

Com base em todo o estudo feito, pode-se concluir que um bom projeto inicial prevendo possíveis patologias e o conhecimento dessas características patológicas e inspeções regulares, tem grande importância para evitar estes problemas, como os apresentados no trabalho, além de garantir uma maior segurança da edificação. A maior parte dessas patologias são o surgimento de fissuras e trincas ocasionadas por falhas no projeto, que podem ser consequência da utilização de materiais de qualidades inferiores e mão de obra desqualificada. Além disso, a falta de manutenção também faz com que a incidência dessas patologias aumente, podendo evoluir com o passar do tempo causando falhas na estrutura que podem danificá-las completamente.

Portanto, o objetivo de estudo e todos os seus aspectos não foram esgotados neste trabalho e como sugestão para estudos futuros, acredita ser importante realizar estudos aprofundados de modo a identificar os estágios das patologias e custos para a recuperação em cada etapa, quais os fatores que levam uma patologia a acelerar o seu desenvolvimento, com este estudo poderão trazer informações sobre o tempo que cada etapa de uma patologia tem até o próximo estágio e os valores a serem gastos em cada fase da manutenção.

4. REFERÊNCIAS

ASSIS, Daniel C. Causas e origens das patologias no sistema revestimento cerâmico de fachada. 2009. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso – UTFPR, Campo Mourão – PR, 2009.

BAUER, Falcão. Materiais de Construção. 5 ed revisada, v.1. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

CEOTTO, L. H.; BANDUK, R. C.; NAKAKURA, E. H. Revestimentos de Argamassas: boas Práticas em projeto, execução e avaliação. Porto Alegre: Pros livros, 2005. (Recomendações Técnicas HABITARE, 1).

CINCOTTO, M. A. Patologia das argamassas de revestimentos: análise e recomendações. 2. ed. São Paulo: IPT, 1995. 13p.

HELENE, P.; CORRREIA, J; ANDRADE, T.; CRUZ NETO, J.; ARAÚJO, J.; PEREIRA, F.; LACERDA, C.; MARTORELLIS, S.; OLIVEIRA, M. Relatório Técnico - Inspeção e Diagnóstico dos Apoios e dos Blocos de Fundação da Ponte Governador Paulo Guerra - TECOMAT, Tecnologia da Construção e Materiais Ltda. Recife, 2002.

HELENE, Paulo; PEREIRA, Fernanda; HUSNI, Raul; CASTRO, Pedro; AGUADO, Antonio. Manual de Rehabilitación de Estructuras de Hormigón. Reparación, Refuerzo y Protección. São Paulo: Paulo Helene & Fernanda Pereira, 2003. v. 1. 750 p. ISBN: 8590370712.

ILIESCU, Marcelo. Diagnóstico das patologias nas edificações. 2007. 74f. Notas de aula. Disponível em: <
<https://www.iliescu.com.br/palestras/diagnosticodaspatologiasnasedificacoes> .pdf >
Acesso em 3 de agosto de 2021.

MEHTA, P. K; MONTEIRO, P. J. M. Concreto: estrutura, propriedade e materiais. 1.ed. São Paulo: Pini, 1994. 573 p.

METHA, P. Kumar, MONTEIRO, Paulo J. M. “Concreto — estrutura, propriedades e materiais”. Ed. PINI. São Paulo, 1994.

MIRANDA JÚNIOR, N. G. Alvenaria estrutural e suas patologias na construção civil: não tem. 2018. 31 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Unic, Rondonópolis, 2018. Disponível em: <https://repositorio.pgsskroton.com.br/bitstream/123456789/23276/1/NOEL%20GON%20C3%87ALVES%20MIRANDA%20J%20C3%9ANIOR.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2021.

NEVILLE, A. M. Propriedades do concreto. São Paulo: Pini, 1923.

NEVILLE, Adam Matthews. “Propriedades do concreto”. 2ª Ed. PINI. São Paulo, 1997.

OLIVARI, G. Patologia em edificações. São Paulo, 2003.

PIMENTEL, Celso C.D., & TEIXEIRA, Livio. Colóquio sobre “Patologia do Concreto e Recuperação das Estruturas” – Injeções de Resina em Estruturas de Concreto. São Paulo: IBRACON, 1978.

PINA, G. L. de. Patologias nas habitações populares. 2013. 102 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Cap. 1. Disponível em: [http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006577](http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10006577.pdf) .pdf . Acesso em: 05 nov. 2021.

PINHEIRO, L.M.; SANTOS, A.P.; MUZARDO, C.D.; SANTOS, S.P. ESTRUTURAS DE CONCRETO. In: AÇOS para armaduras. [S. l.: s. n.], 2010. cap. CAPÍTULO 3.

REIS, L. S. N. Sobre a Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto Armado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2001.

SABINO, R. Patologias causadas por infiltrações em edificações. Disponível em: <http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=1775> . Acesso em: 29 ago. 2021.

SCHEIDEGGER, G. M.; CALENZANI, C. L. Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. São Paulo, v. 3, n. 4, p.68-92, 12 out. 2018. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/recuperacao-e-reparo> . Acesso em: 05 nov. 2021.

SILVA et al, Relatório de Vistoria de Patologias Prediais. 2011. Florianópolis, disponível no site < [https://dfo.ufsc.br/files/2011/10/RELATORIO_CCB_J_V8](https://dfo.ufsc.br/files/2011/10/RELATORIO_CCB_J_V8.pdf) .pdf> Acesso em: 05 nov. 2021.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz. Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. São Paulo: Pini, 1998.

STRAPASSON, D. C., SANTOS, A., SANTOS, A. P. L. Falhas do Desempenho Devido ao Planejamento Ineficaz em Edificações de Ensino Públicas. Campos Gerais, 2010.

TAGUCHI, M. K. Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações. 2010. 64 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Cap. 1. Disponível em:

https://www.acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/24135/1_Dissertacao%20Mário.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 02 set. 2021.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. 1.ed. São Paulo: Pini/EPUSP/IPT, 1989. 194 p.

THOMAZ, E. Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. São Paulo: Pini; EPUSP; IPT, 1989. Disponível em:

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAhH04AJ/trincas-edificios-causasprevencaorecuperacao-eng-ercio-thomaz-102> . Acesso em: 08 nov. 2021.

UEMOTO, K. L. Patologia: Danos causados por eflorescência. Tecnologia de Edificações, São Paulo. Pini, IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, Coletânea de trabalhos da Div. de Edificações do IPT. 1988.

VITÓRIO, A. Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia. Recife, 2003. Disponível em: < https://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fundamentos_Patologia_Estruturas_Pericias_Engenharia.pdf>. Acesso em: 04 de nov. 2021.