



TRABALHO DE GRADUAÇÃO

ENGENHARIAS 2020

ELABORAÇÃO DE MANUAL TÉCNICO – INSTRUTIVO DE PATOLOGIAS CONSTRUTIVAS

ELABORATION OF INSTRUCTIVE TECHNICAL MANUAL OF CONSTRUCTIVE PATHOLOGIES

SILVA, Larissa Miyashiro Andrade¹; ALVES, Rafael Rocha²;

Orientador: Prof. Me. Rafael Augusto Valentim da Cruz Magdalena - Universidade São Francisco

miyashiolarissa@gmail.com raffarocho92@gmail.com

RESUMO. Atualmente a tecnologia vem facilitando cada vez mais a vida do calculista, que com o auxílio de softwares calculam de maneira rápida e eficaz estruturas cada vez mais esbeltas, o que é ótimo para o mercado imobiliário, por outro lado, em questão de mão de obra qualificada que está cada vez mais escassa, contribui para o surgimento de diversas patologias na construção, cabendo ao profissional de engenharia se atualizar sobre as diversas técnicas de prevenção, identificação e reparo das mesmas. Qualquer obra de engenharia civil está sujeita as intempéries do meio em que foi construída. Diversos agentes agressivos, tais como água, poluição, temperatura, agentes biológicos, entre outros, degradam a estrutura causando as mais diversas manifestações patológicas. Cabe ao profissional de engenharia civil diagnosticar e intervir para a solução deste problema. O estudo consiste em identificar a patologia previamente através de uma técnica conhecida, após ser identificada, verifica-se se é possível essa mesma patologia ser identificada por outras técnicas mais eficientes, posteriormente pode-se fazer a intervenção construtiva para resolver de forma adequada e com a melhor técnica e eficiência. O objetivo desse artigo é dar um maior entendimento dessas técnicas aos profissionais do ramo da construção, buscando identificar e classificar as diversas patologias através das manifestações patológicas que podem ocorrer nos edifícios, dando ênfase nas mais recorrentes e nas que podem gerar um agravamento estrutural ou estético causando um maior pânico.

Palavras-chave: manifestação patológica, recuperação, estrutura, intervenção.

ABSTRACT. Currently technology is making life easier for the calculator, which with the help of software calculates the quick and effective way to use more and more resources, which is great for the real estate market, on the other hand, skilled labor which is increasingly scarce, contributes to the emergence of various pathologies in construction, being the responsibility of the engineering professional and updating on various techniques for their detection, identification and repair. Any civil engineering work is subject to weather conditions in the environment in which it was built. Several aggressive agents, such as water, pollution, temperature, biological agents, among others, degrade the structure caused as more diverse pathological manifestations. It is up to the civil engineering professional to diagnose and intervene to solve this problem. The study consists of identifying a pathology carried out through a known technique, after being identified, verifying if it is possible to identify the

same with other more efficient techniques, then a constructive intervention can be made to solve problems properly and with the better technique and efficiency. The objective of this article is to better understand these technicians for construction professionals, seeking to identify and classify as diverse pathologies through pathological manifestations that can occur in buildings, emphasizing the most recurring ones and those that can cause a structural or aesthetic aggravation a greater panic.

Keywords: pathological manifestation, recovery, structure, intervention.

INTRODUÇÃO

Desde o início da humanidade se vem enraizado a busca por abrigos e por construções habitacionais, e junto vieram as constatações de falhas originadas por um conjunto de fatores onde ao se inter-relacionarem ocasionam o aparecimento das manifestações patológicas.

Os inúmeros casos de manifestações patológicas espalhados pelo Brasil e pelo mundo muitas vezes são corrigidos sem que se estabeleçam claramente as causas do fenômeno, tornando-os crônicos. Alguns desses defeitos estão relacionados à falta de conhecimento técnico dos profissionais que executaram a obra, ausência de compatibilização de projetos e alguns outros detalhes que são relegados a um plano de menor importância. Porém, com o tempo tais diferenças serão notadas a partir do surgimento das patologias.

Para Brito (2018) a construção civil no Brasil teve início no período colonial, época em que foram erguidas as primeiras igrejas e fortificações. Com a chegada da família real, em 1810 se deu início a construção de escolas voltadas a área da engenharia civil, proporcionando ao país o desenvolvimento e construção de novas cidades. Na década de 40 o Brasil chegou ao que foi considerado o seu auge na construção civil, foi nessa época que o país entrou para o bloco dos países aliados na 2ª guerra mundial, com isso os Estados Unidos cedeu tecnologia para a construção da Companhia Siderúrgica Nacional, dando base para a produção de aço em larga escala no país, o que claramente levou ao desenvolvimento de outras indústrias e produtos tais como o cimento, petróleo e diversos outros, passando a ser detentor de uma importante tecnologia, o concreto armado, amplamente usado em construções de grande porte, onde se exige grande resistência e durabilidade do material empregado.

Prejuízos em geral na construção civil

O projeto é uma etapa muito importante na concepção de uma obra, através dele podemos ter um planejamento melhor do andamento da mesma, assim podendo evitar erros, desperdícios e gastos desnecessários. Quando a gestão é feita de forma negligente, muitas vezes a má administração acaba gerando prejuízo.

Para não deixar que isso aconteça em seus projetos, é importante entender quais são os erros durante a execução das obras que levam à perda de tempo, de dinheiro e de desperdícios de materiais. De acordo com a Equipe Celere (2018) podemos listar 5 casos que podem corroer o resultado:

1. Mau gerenciamento do tempo trabalhado;
2. Pouco ou nenhum controle das finanças;
3. Falta de comunicação entre as áreas;
4. Gestão de pessoas ineficientes;
5. Falta de controle da utilização dos materiais.

No Brasil, os maiores casos de prejuízos na construção civil se concentram em obras públicas onde geram bilhões aos cofres públicos. De acordo com Pereira (2018) “O governo federal precisaria desembolsar, pelo menos, R\$ 76 bilhões para concluir as milhares obras paradas de Norte a Sul do Brasil”. Porém com a crise dos últimos anos e a baixa nos

investimentos talvez essas obras sejam abandonadas de vez. Através de um levantamento feito pelo presidente da consultoria InterB, Cláudio Frischstak, foi possível mapear cerca de 7 mil obras do governo federal que estavam paradas. Além de diversos projetos inacabados, como algumas ferrovias bilionárias, também se encontravam creches e escolas (PEREIRA, 2018). A principal causa que induz a paralização de tantas obras é a falta de planejamento do orçamento destinados aos projetos, onde após as obras já terem se iniciado o governo se dá conta que o recurso destinado a ela não será suficiente para o término.

Visão geral de projetos

Segundo Delesderrier (2015), na construção civil o projeto é algo imprescindível para o desenvolvimento do empreendimento. Tendo uma grande importância na excelência conquistada no resultado final, sendo encarregado pela estrutura física conforme o desejo do consumidor.

Conforme a ISO 10.006 Gestão da qualidade – Diretrizes para a qualidade no gerenciamento de projetos ABNT (2000, apud RIBEIRO; SIQUEIRA, 2017, p. 10),

entende-se que o projeto é um processo único, constituído de um grupo de atividades coordenadas e controladas com datas para início e término, empreendido para alcance de um objetivo conforme requisitos específicos, incluindo limitações de tempo, custos e recursos.

Segundo Ribeiro e Siqueira (2017, p. 16), “existem normas que detalham as etapas de projeto a serem utilizadas para elaboração de projetos. Entre elas está a NBR 13532:1995 – Elaboração de projetos de edificação – Arquitetura”.

A NBR 13532:1995 estabelece as fases de execução da atividade técnica do projeto arquitetônico, são elas, na ordem apresentada:

- a) Levantamento de dados para arquitetura;
- b) Programa de necessidades de arquitetura;
- c) Estudo de viabilidade de arquitetura;
- d) Estudo preliminar de arquitetura;
- e) Anteprojeto de arquitetura ou de pré-execução;
- f) Projeto legal de arquitetura;
- g) Projeto básico de arquitetura;
- h) Projeto para execução de arquitetura.

De acordo com Ribeiro e Siqueira (2017, p. 18),

os projetos constituem em um instrumento de garantia e qualidade da obra. Assegurando que o projeto tenha qualidade, consegue-se minimizar os problemas que venham a surgir durante a execução da obra, aumentando a qualidade e reduzindo os custos da mesma. Para que isso ocorra, é de suma importância conhecer e controlar todas as etapas do processo de projeto. De acordo com a Figura 1 é identificado que a principal origem de problemas patológicos em construções tem a ver com a fase de concepção e projeto.

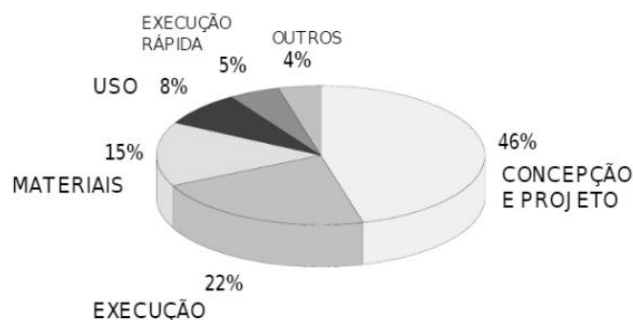


Figura 1: Origem de problemas patológicos das construções
Fonte: (MOTTEU; CNUDE, 1989 apud MELHADO, 1994)

A compatibilização de projetos é uma etapa onde se evita desperdícios, retrabalhos, potencializa as soluções e torna-se um guia em toda execução da obra.

Projetos mal planejados colaboram para o atraso dos prazos das obras e como resultado terá um custo elevado no final da obra. Os efeitos das alterações nas construções são maiores quanto mais se progride no processo construtivo. Logo, medidas tomadas na etapa de projetos influenciam todo o trajeto do empreendimento (JUNIOR et al., 2014 apud Delesderrier, 2015).

Patologia construtiva

Segundo Zuchetti (2015, p. 07) “patologias das construções é a área da engenharia civil que analisa o desempenho insatisfatório de elementos que compõem uma edificação, desempenho este, atualmente regido por normas técnicas [...]”. Patologia da construção são "doenças" que ocorrem em edificações e encontram-se através de análises das manifestações patológicas. As ocorrências das patologias podem ser devido a falhas involuntárias ou irresponsabilidades técnicas por profissionais e futuros usuários, e neste momento nota-se a inexistência de orientações comprovadas para orientar na compreensão da origem e consequência, prevalecendo-se somente o encontro de um engenheiro profissional com expertise juntamente da utilização de metodologias empíricas para análise prévia.

Para uma boa qualidade e durabilidade das construções, e também um bom desempenho nos processos construtivos é de muita importância um estudo aprofundado das patologias construtivas. Com um estudo aprofundado das origens desses problemas é possível um melhor planejamento para evitar ou reparar as manifestações patológicas que estão presentes na área da construção civil, auxiliando o profissional nas tomadas de decisão e plano de ação a fim de resolver o problema (NAZARIO; ZANCAN, 2011).

As principais causas que resultam em problemas patológicos devido ao tipo de falha estão classificadas e apresentadas na tabela (Figura 2) a seguir.

TIPOLOGIA	PERCENTUAL (%)
Causas diversas	1,6%
Disposições defeituosas	2,5%
Erros de concepção	3,5%
Fenômenos químicos	4,0%
Erros nas hipóteses de cálculo e uso dos materiais	8,5%
Falhas de execução	16,5%
Deformações excessivas e sobrecargas	19,7%
Falhas resultantes de variações dimensionais	43,7%

Figura 2: Percentual das principais causas de patologias na construção civil
Fonte: Zuchetti, 2015.

Para Olivari (2003, p. 07) na fase de execução é comum ocorrerem erros, tais como:

- erro de interpretação dos projetos;
- falta de controle tecnológico;
- uso de concreto vencido;
- falta de limpeza ou estanqueidade das formas;
- armadura mal posicionada;
- falta de espaçadores e pastilhas para garantir o cobrimento;
- falta de cuidado com os ferros superiores das lajes, permitindo o seu rebaixamento;
- segregação do concreto por erro de lançamento;
- falta de cura ou cura mal executada;
- cimbramentos mal executados e desformas antes do tempo;
- erros de vibração;

- juntas de concretagem mal posicionadas ou mal executadas;
- adição de água no concreto fora das especificações;
- falta de fiscalização;
- erro no dimensionamento ou no posicionamento das formas.

Tudo o que conhecemos tem um tempo de vida útil esgotável, o que não é diferente com as construções. Porém se tratando de obras, as vezes esse prazo é atingido muito antes do que se espera devido ao mau uso, apresentando um nível de degradação maior do que o normal para a idade do imóvel, comprometendo o bom desempenho devido à falta de manutenção preventiva que podem levar ao aparecimento das manifestações que com o passar do tempo podem evoluir para um estado mais grave chegando a atingir os componentes estruturais gerando um alto custo para a recuperação.

Principais manifestações patológicas

As principais manifestações patológicas estão detalhadas na Figura 3.

Infiltração, Manchas, Bolor ou Mofo, Eflorescência	
Infiltração	Infiltração ocorre quando a quantidade de água é maior ela pode pingar, ou até fluir resultando numa infiltração.
Manchas	A água ao atravessar uma barreira fica aderente, resultando daí uma mancha.
Bolor ou Mofo	O termo bolor ou mofo é entendido como a colonização por diversas populações de fungos filamentosos sobre vários tipos de substrato, citando-se inclusive as argamassas inorgânicas. O termo emboloramento, de acordo com Allucci (1988) constitui-se numa "alteração observável macroscopicamente na superfície de diferentes materiais, sendo uma consequência do desenvolvimento de microrganismos pertencentes ao grupo dos fungos". O desenvolvimento de fungos em revestimentos internos ou de fachadas causa alteração estética de tetos e paredes, formando manchas escuras indesejáveis em tonalidades preta, marrom e verde, ou ocasionalmente, manchas claras esbranquiçadas ou amareladas.
Eflorescência	Formações salinas nas superfícies das paredes, trazidas de seu interior pela umidade. Apresenta-se com aspecto esbranquiçado à superfície da pintura ou reboco; Criptoflorescência: Formação de cristais no interior da parede ou estrutura pela ação de sais. Causam rachaduras e até a queda da parede; Gelividade: Ação da água depositada nos poros e canais capilares dos materiais que ao se congelar podem causar a desagregação dos mesmos devido ao seu aumento de volume.

Figura 3: Principais manifestações patológicas
Fonte: Calenzani; Schedegger (2019)

De acordo com a Figura 3 é possível observar que as principais manifestações patológicas que podem ocorrer no edifício são as infiltrações, as manchas, o bolor ou mofo e as eflorescências. Essas manifestações são de fácil reparação quando identificadas nos estágios iniciais.

Como identificar e classificar as manifestações patológicas

A identificação das patologias construtivas, assim como as patologias que estão presentes na área da saúde, se dá através dos sintomas aparentes, ou seja, pelas manifestações

patológicas, podendo ser identificada observando alguma característica que possa ser prejudicial aos materiais e ou as estruturas da construção.

Usualmente os problemas patológicos são identificados através das manifestações que podem se apresentar como modificações estruturais e ou funcionais em determinada região do empreendimento, sendo estes acusados com os sinais de alerta dos defeitos aparentes.

Com o devido conhecimento das manifestações e suas corretas interpretações será possível o correto entendimento da causa do problema, possibilitando a sua correção através de uma intervenção, variando o nível a partir da relação entre o desempenho estabelecido para o produto e o desempenho constatado.

Importante ressaltar que as patologias compõem um processo dinâmico e, portanto, as manifestações, em determinadas épocas, podem apresentar uma aparência completamente distinta que em outro momento, estando evoluindo constantemente.

As manifestações patológicas mais comuns que podem ocorrer numa construção são: bolhas, carbonatação, desbotamento, destacamento, fissuras, gretamento, infiltração, porosidade, rachaduras, trincas, entre outros.

Para que as causas do problema possam ser compreendidas é importante que possamos classificar as patologias de acordo com a sua origem. De acordo com Gomide et al. apud Couto e Pinetti (2008?) as patologias podem ser classificadas em endógenas, exógenas, naturais e funcionais.

Endógenas: são as patologias provenientes de erros na fase de projeto e execução, ou seja, originária do próprio edifício. Os fatores mais comuns que podem ocasioná-las estão divididos entre as duas primeiras fases da construção, na fase de projeto elas podem ocorrer devido ao erros e omissões causados pelo projetista deixando de seguir as normas técnicas, já na fase de execução esses problemas costumam aparecer devido ao uso de materiais de baixa qualidade ou fora da especificação correta e pelos serviços serem executados por mão de obra não capacitada para tal.

Exógenas: elas são causadas por fatores originários externos a obra, provocados por terceiros tais como uma obra no lote vizinho, uma obra pública na rua ou um outro incidente externo.

Naturais: as patologias de origem natural têm como causa os fenômenos da natureza. Considerada como uma patologia acidental, podendo ocorrer de ações previsíveis ou imprevisíveis, tendo origem a partir de um fenômeno pouco comum tais como a queda de uma árvore, alagamento causado por uma forte chuva, um deslizamento, ventos com uma intensidade pouco comum, entre outros.

Funcionais: classificadas como patologia adquirida, as patologias funcionais têm origem pelo uso da edificação, elas ocorrem devido à falta de manutenção preventiva ou a mesma ter sido feita de maneira errada.

As manifestações patológicas são as consequências das patologias e assim como elas também podem ser classificadas para que possamos ter um melhor entendimento.

Como recuperar e como evitar as manifestações patológicas

O primeiro passo para o entendimento da causa da patologia e para sua recuperação é fazer uma vistoria detalhada para o levantamento das informações necessárias. Segundo o autor “através de um olhar profissional, faz-se uma determinação do nível de agravos a estrutura em questão e se a mesma apresenta níveis de desempenho aceitáveis e que não ponham em risco a segurança dos usuários.” (DO CARMO apud CALENZANI; SCHEIDEGGER, 2019).

A partir do fluxograma (Figura 4) é possível ter uma análise simples de como resolver os problemas através da metodologia de divisão das etapas. Para o entendimento do problema, o local é vistoriado e assim se obtém cada subsídio.

Com o entendimento prévio dos problemas presentes na construção é possível decidir qual a melhor forma de intervir para solucioná-lo de forma eficiente. Se tratando da parte estrutural, os danos devem ser resolvidos de acordo com sua gravidade. Os danos considerados de alto risco devem ser solucionados com urgência, de forma provisória, buscando estabilidade a estrutura e garantindo segurança aos usuários da construção até que se tenha o diagnóstico do problema e assim resolvê-lo definitivamente. Para que não aconteça uma evolução na degradação dos componentes estruturais deve se fazer uso de ações preventivas e de proteção.

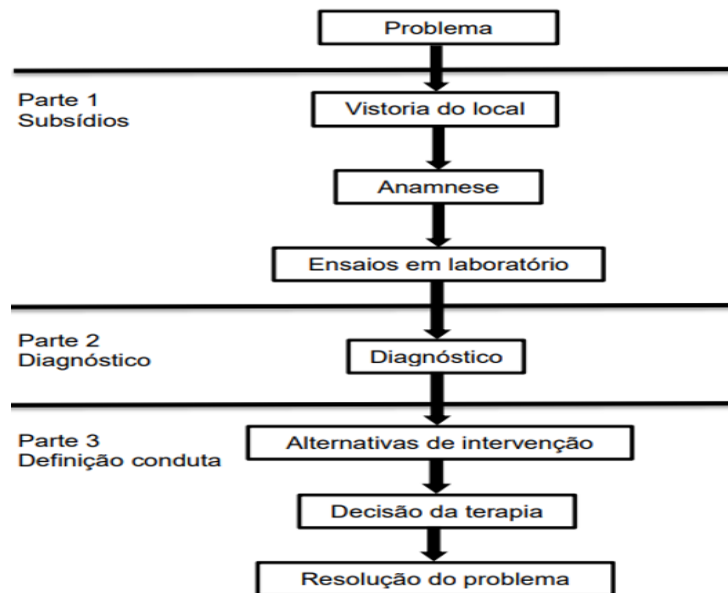


Figura 4: Fluxograma para resolução de patologias da construção civil
Fonte: Zuchetti, 2015

Para a prevenção de futuros problemas causados pelo aparecimento das patologias é necessária uma inspeção de toda a construção, fazendo uma avaliação criteriosa da construção a fim de elaborar um relatório. Para os autores “a inspeção trata-se de um elemento indispensável na metodologia para uma manutenção preventiva, e pode ser executada uma Inspeção Preliminar e Inspeção Detalhada” (CALENZANI; SCHEIDEGGER, 2019).

Uma análise e um estudo de como ocorre as patologias é muito importante, pois isso permite ao analista determinar a origem dos problemas que possa ocorrer futuramente, tornando possível saber qual a melhor técnica e recomendação será mais eficaz para a solução do quadro encontrado.

METODOLOGIA

Para a melhor análise do reparo da patologia foi elaborado um manual técnico-instrutivo após coleta de dados e levantamento de informações a fim de se criar um processo ordenado onde teremos rapidez e facilidade no reconhecimento da patologia.

Segundo Pando (2014), a normalização surgiu nos tempos antigos, pois houve necessidade de padronização de sons para que os homens primitivos pudessem se comunicar e padronizou o comportamento social para que pudessem viver em grupos.

Para Pando (2014, p. 02),

a normalização técnica baseia-se em resultados da ciência, da tecnologia e da experiência prática. Ela tem como preceito básico a obtenção do consenso entre as diversas partes envolvidas: o fabricante, o fornecedor e o cliente/usuário. As normas são ferramentas poderosas da administração pois aceleram as decisões, reduzem a variedade e dão soluções rápidas e seguras para problemas repetitivos. Por todos

esses aspectos a normalização é uma das poderosas ferramentas necessárias à implantação de um Sistema da Qualidade.

O manual é uma guia que contém elementos para instruir e orientar as pessoas, às vezes, até com imagens para facilitar a compreensão. De forma geral, é um instrumento facilitador ao funcionamento de uma operação ou organização, permitindo agrupar as informações sistematicamente e segmentadamente, obtendo esclarecimentos para dúvidas rotineiras e até mesmo complexas.

Conforme Santos et al. (2018, p. 108), “para que as atividades atinjam seus objetivos de forma eficiente, os processos precisam ser otimizados para assim alcançar o melhor desempenho e utilização de métodos/ferramenta que contribua para esquematizar e mapear os processos e atividades no alcance dos resultados almejados”.

O imóvel utilizado para fazer o reparo foi o Residencial Reserva do Bosque, localizado no endereço Rua José Guilherme, 236, Centro, na cidade de Bragança Paulista, também com frente para Rua José Domingues, 169, Centro.

No 1º subsolo do Condomínio localizado logo abaixo do pavimento térreo, foi observado uma mancha de umidade, por conseguinte localizamos uma infiltração. O reparo foi feito na manta asfáltica localizada na floreira do Condomínio.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mancha de umidade é uma manifestação patológica bem comum, ocorre quando algum processo de impermeabilização não foi feito adequadamente, causando infiltração. No 1º subsolo do Residencial Reserva do Bosque encontramos uma mancha de umidade que estava gotejando frequentemente, porém numa quantidade mínima, assim identificamos uma infiltração naquele local (Figura 5).



Figura 5: Mancha de umidade
Fonte: Autoria própria, 2020

Prováveis causas

A temperatura do ambiente influencia no comportamento da laje, obrigatoriamente haverá contração e dilatação, tais movimentos podem causar fissurações na estrutura.

Os pontos críticos são as juntas e cantos, e por conta dessa movimentação pode haver falhas, causando o surgimento de infiltrações devido à má aplicação da manta asfáltica.

Os sistemas de impermeabilização muitas vezes são feitos de maneira negligenciada devido a mão-de-obra pouco qualificada e materiais de baixa qualidade.

Reparo

O reparo foi feito na floreira (Figura 6) do condomínio.



Figura 6: Floreira
Fonte: Autoria própria, 2020

Como havia um vazamento na laje da floreira, suspeitamos que fosse na manta asfáltica, por isso decidimos remover um pedaço do reboco da mureta.

Após a remoção percebemos que a manta havia descolado da mureta (Figura 7), então decidimos verificar também o piso. Como estava tudo solto, optamos por fazer todo o reparo daquela área comprometida.



Figura 7: Má aderência da manta asfáltica
Fonte: Autoria própria, 2020

Com a manta exposta, podemos perceber que a provável causa da infiltração estava localizada naquela área. Após a remoção de todos os detritos, a área recebeu os preparativos para uma nova aplicação da manta asfáltica (Figura 8).



Figura 8: Aplicação da manta asfáltica
Fonte: Autoria própria, 2020

Segundo Fibersals (2020) as mantas asfálticas são basicamente compostas de material asfáltico, onde na maioria das vezes são adicionados em sua composição elastômeros, plastômeros ou polímeros, para que possa adquirir as características necessárias, assim tendo sua elasticidade e durabilidade aumentada. Ainda pode ser adicionado em sua composição borracha, fibra de vidro, poliéster entre outros.

Para sua aplicação é utilizado o maçarico, que por ser uma ferramenta perigosa se faz necessário que o profissional tenha experiência na área. A técnica correta e uma boa preparação do substrato é de extrema importância (Sika, 2014).

Para uma correta preparação do substrato, devem ser verificados ou se necessário realizado os caimentos em direção aos ralos com inclinação entre 1 e 2% (Sika, 2014).

Inicialmente em sua execução, deve-se alinhar a manta por completo, em seguida desenrolar a manta aos poucos, utilizando o maçarico para a aderência, também é necessário um transpasse de 10 cm para uma correta impermeabilização (Sika, 2014).

Após sua aplicação foi colocada lona plástica, executada a proteção mecânica, pois ela garante a durabilidade e a proteção da manta asfáltica, e também foi feito o reboco na mureta (Figura 9).



Figura 9: Proteção mecânica e reboco na mureta
Fonte: Autoria própria, 2020

Ao término do reparo, fizemos o teste de estanqueidade, foi aguardado um período de 2 semanas para passarmos PU na borda do reboco por precaução, e depois, fizemos vistorias no local após um período chuvoso onde foi possível verificar que não havia mais o vazamento.

Para uma melhor compreensão fizemos uma ilustração a partir de uma maquete eletrônica (Anexo A) e um manual (Anexo B) com todos os passos do reparo.

Custos

Tabela 1 – Custos do reparo

Material		Valor
10 sacos de cimento CP II	R\$	219,90
4 tubos de PU cinza	R\$	75,96
3 sacos de argamassa ACIII	R\$	80,22
1 balde de 18L de branco	R\$	163,00
3m ³ de areia média	R\$	330,00
60m ² de manta asfáltica	R\$	1484,59
1 rolo 4x20m de lona plástica	R\$	33,80
5 galões de 3,6L - primer manta	R\$	269,50
Total	R\$	2.656,97

Fonte: Autoria própria, 2020

CONCLUSÃO

Atualmente nota-se grande dificuldade para identificação rápida dos problemas que podem ocorrer dentro de uma residência ou empreendimento, problemas esses conhecidos como patologias. Para que se tenha um conhecimento prévio da patologia ocorrente e como operá-la, é necessário a contratação de um profissional da área com experiências obtidas através dos anos, além da utilização de métodos empíricos para análise.

A fim de evitar-se a constante contratação de profissionais qualificados e agilizar os reconhecimentos das patologias, especialmente nos estágios iniciais onde a reparação se torna mais fácil, buscamos a elaboração de um manual onde nele estará composto o passo a passo necessário para a realização de um reparo. Se devidamente escrito e apresentado, torna-se melhor a compreensão global dos eventos e automaticamente isentaria de discussões ou equívocos a respeito de temas conflitantes, restringindo improvisações inadequadas.

Após o devido reparo de nossa patologia, notamos a carência de profissionais no mercado de manta asfáltica que saibam aplicar corretamente o produto desde o início, evitando-se que sejam necessárias manutenções a curto prazo, sendo que a garantia do produto é oferecida pelos aplicadores e a garantia mínima geral é de cinco anos. Portanto, se for necessário a realização de manutenções antes da garantia geral, irá gerar maiores custos e transtornos para a residência ou empreendimento. Também é de suma importância que seja executada a proteção mecânica posteriormente a aplicação da manta asfáltica, pois essa proteção que garantirá maior durabilidade do produto contra danos mecânicos e intempéries.

O nosso objetivo é que através de um manual técnico-instrutivo a leitura e identificação das patologias e suas manifestações patológicas possam ser compreendidas por quaisquer pessoas leigas provenientes naquela residência ou empreendimento, evitando-se também a causa de manifestações patológicas para que assim não se tenha prejuízos maiores no futuro, sendo financeiros ou estruturais.

Logo, a patologia representada acima do tipo infiltração com manifestação de manchas, juntamente de todas as informações pertinentes e teóricas, possibilita criar novos

manuais a partir de outras patologias, buscando facilitar o acesso às informações e reconhecimento das manifestações patológicas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13532: Elaboração de projetos de edificações Arquitetura**. Rio de Janeiro, 1995. Disponível em: <<https://www2.unifap.br/arquitetura/files/2013/01/NBR-13532-Projeto-de-Arquitetura-.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2020.

BRITO, Laís Costa. Comportamento Histórico no Brasil da Industria Da Construção Civil e Suas Atuais Perspectivas. **Núcleo Do Conhecimento**, 2018. Disponível em: <<https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-civil/comportamento-historico>>. Acesso em: 24 maio 2020.

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

COUTO, José Alberto Ventura; PINETTI, Cinthia Cristina Hirata. **Análise Das Patologias de Técnicas Construtivas Patrimoniais no Estado de Mato Grosso do Sul**. Centro de Ciências e Tecnologia, UFMS, [S.I.] [2008?]. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/21821373/analise-das-patologias-de-tecnicas-construtivas-patrimoniais>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

DELESDERRIER, Ariane. **Estudo de falhas em obras de edificações oriundas da falta de compatibilidade entre projetos**. Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10015040.pdf>>. Acesso em: 01 jul. 2020.

EQUIPE CELERE. **Gestão de Obras: 5 Erros que Geram Prejuízos**. Celere, [S.I.] 2018. Disponível em: <<http://celere-ce.com.br/carreira/gestao-de-obras-5-erros-que-geram-prejuizos/>>. Acesso em: 31 maio 2020.

FIBERSALS. **O Sistema Fibersals em Poliéster Flexível**. [S.I.], 2020. Disponível em <<https://fibersals.com.br/impermeabilizacao-definitiva/>>. Acesso em: 17 nov 2020.

MELHADO, Silvio Burrattino. **Qualidade do projeto na construção de edifício: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. São Paulo, 1994. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280044058_QUALIDADE_DO_PROJETO_NA_CONSTRUCAO_DE_EDIFICIOS_APLICACAO_AO_CASO_DAS_EMPRESAS_DE_INCORPORACAO_E_CONSTRUCAO>. Acesso em: 30 maio 2020.

NAZARIO, Daniel; ZANCAN, Evelise C. **Manifestações das patologias construtivas nas edificações públicas da rede municipal e Criciúma: Inspeção dos sete postos de saúde**. Santa Catarina, 2011. Disponível em: <<http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/151/1/Daniel%20Nazario.pdf>>. Acesso em: 21 jun. 2020.

OLIVARI, Giorgio. **Patologia em Edificações**. 2003. 83 f. Trabalho de Conclusão do Curso apresentado à Universidade Anhembi Morumbi no âmbito do Curso de Engenharia Civil com

ênfase Ambiental. São Paulo, 2003. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/12091263-Patologia-em-edificacoes.html>>. Acesso em: 20 jun. 2020.

PANDO, Daniel Abraão. **Breve Histórico da Normalização**. Faculdades Integradas Rui Barbosa, Programa de Capacitação Descentralizada, 2015. Disponível em: <<http://www.firb.br/editora/index.php/teste/article/download/15/7>>. Acesso em: 25 maio 2020.

PEREIRA, Renée. **Para concluir obras paradas no País, governo teria de desembolsar R\$ 76 bi**. O Estado de S. Paulo, 2018. Disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,para-concluir-obras-paradas-no-pais-governo-teria-de-desembolsar-r-76-bi,70002366408>>. Acesso em: 31 de maio de 2020.

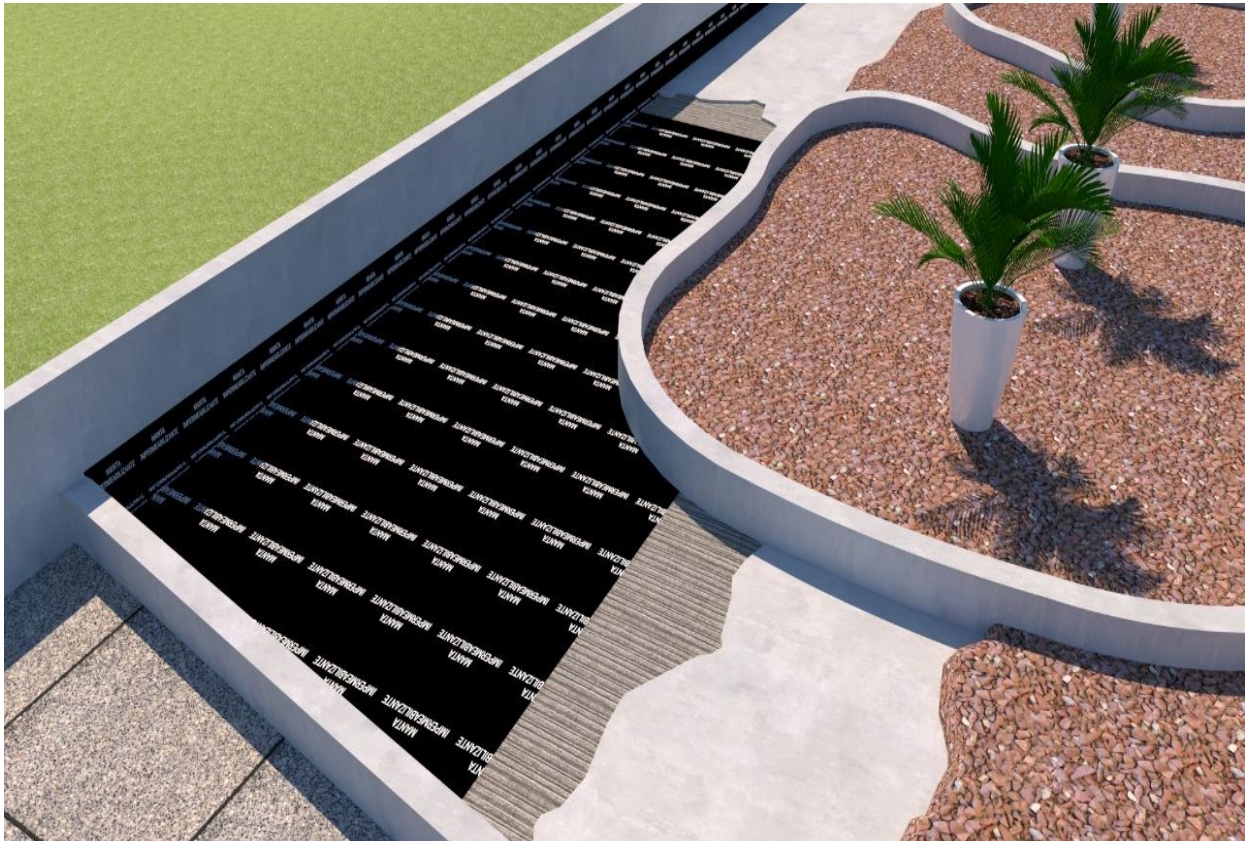
RIBEIRO, M. F. S.; SIQUEIRA, T. S. M. **Etapas do projeto arquitetônico para execução de obras de engenharia civil: comparação entre dois estudos de caso em Maceió – AL**. Maceió/Alagoas, 2017. Disponível em: <<https://ri.cesmac.edu.br/bitstream/tede/396/1/ETAPAS%20DO%20PROJETO%20ARQUITET%20PARA%20EXECUC%20C3%87%20C3%83O%20DE%20OBRAS%20DE%20ENGENHARIA%20CIVIL%20compara%20C3%A7%20C3%A3o%20entre%20dois%20estudos%20de%20caso%20em%20Macei%C3%B3%20-%20AL.pdf>>. Acesso em: 29 maio 2020.

SANTOS, L. D. L.; FLORÊNCIO, M. N. S.; ESCOBAR, M. A. R.; ZAMBANINI, M. E. **A importância dos manuais na gestão dos processos de trabalho com base na percepção da gerência: um estudo de caso aplicado nos correios do interior Sergipano**. Aracaju/Sergipe, 2018. Disponível em: <<http://www.api.org.br/conferences/index.php/ISTI2018/ISTI2018/paper/viewFile/552/271>>. Acesso em: 30 maio 2020.

SIKA. **Sika Supermanta PS EL Tipo III 3mm**. [S.I.], 2014. Disponível em: <<https://brasika.com/pt/construcao/coberturas/impermeabilizacao-de-lajes-de-concreto/mantas-asfalticas/sika-supermanta-pseltipoi3mm.html>>. Acesso em 17 nov 2020.

ZUCHETTI, Pedro A. B. **Patologias da Construção Civil**: Investigação patológica em edifício corporativo de administração pública no Vale de Taquari/RS. Lajeado, novembro de 2015. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/939/1/2015PedroAugustoBastianiZuchetti.pdf>> Acesso em: 08 mar. 2020.

ANEXO A — Ilustração do reparo



ANEXO B — Manual

Passos básicos para a identificação e solução de infiltrações em lajes

Onde ocorrem as manifestações

As infiltrações em lajes podem ser identificadas através de sinais aparentes na superfície inferior da mesma. Os sinais podem se manifestar nos cantos onde ocorre a junção da laje com a parede, nos locais por onde passam a rede hidráulica ou elétrica, nos vãos entre vigota e lajota (nos casos de lajes não maciças), entre outros locais.



Quais são os sinais

Geralmente são visíveis e de fácil identificação, elas se manifestam em forma de bolor, mofo, manchas, eflorescência, bolhas em superfícies que receberam pinturas, umidade e goteiras.

Identificar as falhas e os pontos de infiltração

As lajes de cobertura externa recebem ação direta da chuva, e com o acúmulo de água em sua superfície somente o concreto não é o suficiente para torná-la impermeável, sendo necessário o uso de um sistema impermeabilizante, onde geralmente encontra-se o problema. É de grande ajuda um breve conhecimento da execução daquela laje, do qual tipo de sistema impermeabilizante foi usado e se nessa laje passa tubulações da rede hidráulica. Deve ser verificado os locais ao redor da manifestação para que o problema seja identificado, muito provavelmente ele será interno, sendo necessário a remoção da proteção mecânica ou uma parte do concreto para a identificação.





Como resolver

Após identificado a causa do problema é hora da solução, se a causa for em uma tubulação do sistema hidráulico, o tempo e o custo para o reparo será menor, sendo necessário apenas um reparo pontual da tubulação, já se a falha for no sistema de impermeabilização, irá demandar um maior tempo e investimento para o reparo, pois geralmente um reparo pontual não é o suficiente nesses casos, então deve ser removida a proteção mecânica de toda a área que será reparada deixando-a limpa para receber uma nova impermeabilização que poderá ser de manta asfáltica, membrana acrílica, entre outras.

Intervenções internas

Após os pontos de infiltrações terem sido eliminados o próximo passo é eliminar as manifestações que estão presentes na superfície inferior da laje e/ou no canto das paredes. Para finalizar essa etapa será necessário lavar, lixar ou pintar novamente a superfície atingida.

Observação

- Para o reparo de infiltrações o mais indicado é a contratação de um profissional qualificado.

❖ Manifestações patológicas causadas por infiltração



Manchas/Mofo/Bolor/Eflorescência/Corrosão da armadura

Infiltração



Infiltração se define como a ação de algum fluido que permeia pelos espaços vazios de algum corpo sólido. Podem ocorrer infiltrações dos mais diversos tipos e em quase todas as áreas

❖ Identificação

Pode ser feito através de inspeção visual, observando a presença de umidade no local, manchas ou mofo.



Residencial Reserva do Bosque

Obra de apartamentos residenciais localizada na rua José Guilherme, 236, Centro, na cidade de Bragança Paulista - SP, também com frente para rua José Domingues, 169, Centro.

❖ Ilustração da floreira



Local a ser reparado:

- Floreira do edifício pertencente ao condomínio Residencial Reserva do Bosque.

Extensão da área a ser reparada:

- 60m²

Materiais usados:

- 10 sacos de cimento CP II
- 4 tubos de PU cinza
- 3 sacos de argamassa ACIII
- 1 balde de branco
- 3m³ de areia média
- 1 rolo de lona plástica
- 5 galões de primer manta
- 60 m² de manta asfáltica.

Total de dias empregadas para o reparo:

- 5 dias

Custo total do reparo:

- R\$ 2.656, 97

Preparações iniciais

Foi retirada a vermiculita que cobria o local da floreira que foi reparada, logo após foi feita a remoção do reboco da mureta e da proteção mecânica e também do restante da manta asfáltica que fazia a impermeabilização da laje para que posteriormente pudesse ser feita uma nova aplicação.

Etapas de reparo da manta asfáltica na laje de uma floreira

1. Antes de tudo, a superfície onde será aplicada a manta asfáltica deve estar bem limpa e livre de quaisquer impurezas;
2. Na superfície já limpa, aplique a primeira demão do primer para que haja uma melhor aderência. Para esta etapa pode ser utilizada uma vassoura de pelos ou uma brocha. É necessário aguardar cerca de 3 a 4 horas para que seque completamente;
3. A manta asfáltica deverá ser bem alinhada e esticada por toda a superfície para que possa ser feito o corte no tamanho necessário cobrindo toda área que será impermeabilizada, após isso a manta deverá ser enrolada novamente para o início da aplicação. Comece desenrolando a manta aos poucos, depois, com o auxílio de um maçarico aqueça a superfície do plástico para que haja uma melhor aderência da manta junto à superfície;
4. Nas áreas entorno dos ralos, o mais indicado é aplicar um pedaço de 30x30cm sobre eles, cortando a manta em um formato de “x” no vão e virar suas pontas para o lado de dentro. Após ter aplicado a manta em toda a superfície faça um outro corte no mesmo formato, dessa vez dobrando as pontas para dentro do ralo. Dessa forma a manta irá se estabilizar com camada dupla nos pontos de escoamento;
5. Para a mureta, a manta deverá ser aplicada com 40cm em relação ao solo, deixando o acabamento entre o piso e a parede abaulado, buscando a melhor adesão entre eles;
6. Deve ser deixado uma sobreposição de pelo menos 10cm entre uma manta e outra;
7. Onde houver a transição entre a área impermeabilizada e não impermeabilizada, o acabamento deverá ser feito com o auxílio do maçarico e uma colher de pedreiro a fim de moldar o material;
8. Ao fim de todos os passos anteriores é hora do teste de estanqueidade, onde a superfície deve permanecer com uma camada de 5 cm de água durante 72 horas;
9. Se caso houver algum vazamento, todos os passos anteriores devem ser repetidos;
10. Logo acima da manta deve ser aplicada a lona plástica a fim de separá-la da proteção mecânica, garantindo uma maior durabilidade;
11. Aplicar um composto adesivo com branco antes da manta asfáltica, após isso, com o auxílio da régua espalhe uma camada de argamassa de areia e cimento com traço de 1:3 ou 1:4 com aproximadamente 2 cm de espessura que deverá cobrir toda a área impermeabilizada;
12. Na mureta foi aplicado o chapisco colante de argamassa ACIII para melhor aderência, após 2 dias de espera para secagem foi feito o reboco com argamassa comum;
13. Nos cantos foi aplicado PU cinza para garantir um melhor resultado.