



Patologias Consequentes de Falta ou Má Execução de Impermeabilização

Pathologies resulting from lack or poor execution of waterproofing

SILVA, Felipe Ferreira da;
felipeferreirasilva95@gmail.com;

Especialista em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Cíveis.

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Patologias
Impermeabilização
Construção civil

Keywords:

Pathologies
Waterproofing
Civil construction

Resumo:

A impermeabilização é uma etapa primordial durante a fase de construção de um empreendimento, porém, vem sendo relegada e na maioria das vezes por diminuição de custos, além de erros durante a execução devido à falta de mão de obra especializada. Em virtude disso, há ocorrências de inúmeras falhas presentes nas construções que acabam acarretando em manifestações patológicas e os custos de reparo acabam sendo bem maiores do que se fosse executado na obra. O termo patologia é utilizado na construção civil para se referir sobre condições anormais que possam surgir nas edificações. No presente trabalho, as patologias abordadas são consequentes da falta ou má execução de impermeabilização, que na maioria dos casos é por conta da umidade, que vai gerando problemas consecutivos, podendo ser estéticos e até mesmo colocando em risco o desempenho estrutural do imóvel. Por fim, existem certos componentes que mitigam ou evitam essas patologias e qualquer falta de planejamento pode influenciar no desempenho da impermeabilização e, conseqüentemente, o resultado final da obra.

Abstract:

Waterproofing is an essential step during the construction phase of a project, however, it has been overlooked and most of the time due to cost reduction, in addition to errors during execution due to the lack of specialized labor. As a result, there are numerous occurrences of failures present in constructions that end up leading to pathological manifestations and the repair costs end up being much higher than if it were carried out on site. The term pathology is used in construction to refer to abnormal conditions that may arise in buildings. In the present work, the pathologies addressed are the result of the lack or poor execution of waterproofing, which in most cases is due to humidity, which generates consecutive problems, which can be aesthetic and even put the structural performance of the property at risk. Finally, there are certain components that mitigate or avoid these pathologies and any lack of planning can influence the waterproofing performance and, consequently, the final result of the work.

1. Introdução

Tudo tem seu ciclo de vida útil e isso inclui as construções, todavia, existem

detalhes que podem diminuir ou aumentar esse tempo de vida útil. Com o avanço tecnológico tem-se tentado cada vez mais

aumentar esse período, porém são necessárias as manutenções preventivas e, caso não sejam feitas, podem surgir as patologias.

O vocábulo patologia normalmente é utilizado na área da medicina que estuda as doenças. No entanto, recentemente esse termo tem sido, também, bastante utilizado na engenharia civil para referir sobre condições anormais nas construções. Ou seja, essa área dentro da engenharia civil estuda as possíveis anomalias que podem ocorrer em um empreendimento.

São muitas as manifestações patológicas que podem acontecer em uma construção e dentre elas estão a infiltração e umidade que surgem devido a penetração de água. Esses tipos de patologias são bem comuns na maioria das construções e costumam ocorrer após o término da mesma quando está sendo utilizada. Consequentemente gerando despesas e desconforto para os proprietários.

Segundo Oliveira [1] existem diversas falhas possíveis de acontecer durante a execução do empreendimento, podendo surgir durante um estudo preliminar, na elaboração do anteprojeto ou durante a concepção do projeto final de engenharia.

Os principais motivos de ocorrerem patologias são consequência de deficiências de projetos, má execução, má qualidade dos materiais aplicados ou até mesmo de materiais de qualidade inferior. [3]

Em razão desses tipos de problemas foram desenvolvidas técnicas para evitá-los, que são os sistemas de impermeabilização. O principal objetivo da impermeabilização na construção é impedir a passagem de qualquer fluido para retê-lo e direcioná-lo para o local desejado. Contudo, é importante ressaltar que existem diferentes tipos de impermeabilização, rígidas ou flexíveis que são escolhidas de acordo com o local de aplicação.

2. Impermeabilização

Frequentemente obras são iniciadas sem a disponibilidade completa de projetos e

quando chega na fase de impermeabilização, são identificadas as dificuldades e desafios de sua execução. Com isso, para que haja garantia de um bom desempenho e segurança da impermeabilização, muitas das vezes é preciso realizar intervenções como: abertura de alvenarias ou até demolições, retiradas de caixilhos e remoção de revestimentos de parede e piso. Isso tudo gerando aumento do custo de construção.

Os materiais impermeabilizantes têm como principal função impedir a passagem de água ou de outros fluídos e existem produtos diversificados para atenderem essa demanda. Porém, é necessário levar em consideração alguns detalhes como flexibilidade e o comportamento deles nas áreas onde serão introduzidos, pois para cada local e finalidade de aplicação de impermeabilização existirá materiais mais ou menos adequados.

2.1 Impermeabilização rígida

A impermeabilização rígida é um sistema que não apresenta flexibilidade e o seu uso é limitado para situações que não haja deformações na base onde será aplicada. Esse sistema é indicado em estruturas que não estão sujeitas a mudança de temperatura, em áreas sem fissuras ou trincas, ou seja, a sua utilização é para locais estáveis ou pequenas estruturas como fundações, piscinas, poços de elevadores, reservatórios enterrados e contenções. Os materiais utilizados nesse sistema são, de forma geral, argamassa impermeável e argamassa polimérica. [2]

2.1.1 Argamassa impermeável

A argamassa impermeável contém aditivos hidrófugos, que são aditivos que reduzem a permeabilidade e absorção capilar por meio do preenchimento de vazios, tornando o material impermeável à penetração de umidade e água. A vantagem desse sistema é a simplicidade de sua aplicação, todavia, o seu lado negativo é que precisa ser aplicado em conjunto com outro sistema impermeabilizante para que haja garantia na estanqueidade, pois a argamassa impermeável é passível a movimentações dos elementos. [5]

2.1.2 Argamassa polimérica

A argamassa polimérica é um material feito à base de cimentos especiais e látex de polímeros e são aplicados no substrato criando uma película impermeável com boa aderência e sendo ideal tanto para pressões d'água positivas quanto negativas. [5]

De acordo com o site da Viapol [6] dentre as suas características principais, as que se destacam são a resistência contra pressões hidrostáticas positivas, não influencia na potabilidade da água, fácil aplicabilidade, acompanha as movimentações estruturais e fissuras previstas nas Normas Brasileiras, permite assentamento direto de revestimentos sem a necessidade de proteção mecânica e pode ser aplicado em superfícies de concreto, alvenaria, argamassa e gesso acartonado.

2.2 Impermeabilização flexível

Por outro lado, a impermeabilização flexível é capaz de absorver as movimentações e da estrutura devido a sua boa capacidade de flexibilidade e deformação, com isso, não apresentando fissuras ou outros defeitos que possam atrapalhar o seu desempenho. [2]

De acordo com a Fibersals [4] essas soluções flexíveis devem ser instaladas em locais que tenham maior fluxo de pessoas ou cargas, maior movimentação estrutural, áreas expostas ao sol e submetidas a rachaduras. Têm-se como exemplo os seguintes locais de aplicação: lajes, terraços, estacionamentos, pátios e reservatórios suspensos de água.

Esse sistema contém um conjunto de materiais que podem ser aplicados nas partes estruturais que estão suscetíveis à fissuração e existem duas formas: moldadas em loco e chamadas de membranas ou pré-fabricadas e chamadas de mantas. É importante ressaltar que a principal vantagem das membranas em comparação às mantas, é que elas não apresentam emendas. [5]

2.2.1 Membranas

Existem diferentes tipos de membranas que são utilizados atualmente e dentre elas

temos a membrana acrílica, membrana asfáltica e membrana de polímero modificado com cimento.

A membrana acrílica é um material feito com base em resinas acrílicas dispersas e sua aplicabilidade é indicada para lajes expostas de cobertura, marquises, telhados, pré-fabricados, entre outros. [7]

As membranas asfálticas são materiais derivados de produtos do CAP (Cimento Asfáltico de Petróleo). Esse sistema pode ser aplicado a frio, com a utilização de trinchas, rolo ou escova, ou podem ser aplicadas a quente. Estas membranas têm utilização ideal em fundações de concreto e, além disso, podem ser aplicadas em contrapisos que irão receber peças de madeira e como primer para mantas asfálticas, pois funcionam como bloqueadores de umidade.

A membrana de polímero modificado com cimento nada mais é que um produto flexível e ideal para impermeabilização de torres de água e reservatórios de água potáveis elevados ou apoiados em estrutura de concreto armado. Podem conter adições de fibras de polipropileno que aumentam sua flexibilidade. Esse sistema é feito a partir de resinas termoplásticas e cimento aditivado, com isso resultando em uma membrana de polímero que é modificada com cimento. Ela é aplicada sobre superfícies de concreto ou argamassa e pode ser aplicada com auxílio de uma trincha. [6]

2.2.2 Mantas

Atualmente os tipos de mantas mais utilizados são as mantas asfálticas e as mantas de PVC.

As mantas asfálticas são produzidas através de asfalto modificado com polímeros e armados com estruturantes especiais e a modificação desse asfalto que é o responsável pela impermeabilização.

A manta asfáltica é o material mais comumente utilizado para execução de impermeabilização de lajes e suas etapas de execução são: regularização da superfície, imprimação (aplicação de primer), aplicação

de manta aderida com asfalto ou aplicação de manta aderida ao maçarico, teste de lâmina d'água, camada separadora e proteção mecânica. [2]

De acordo com Righi [5] a manta de PVC é parecida com um carpete de borracha, que são geralmente utilizados em piscina, reservatórios de água, cisternas e caixas d'água.

Dentre as principais características da manta de PVC, podem ser listadas a resistência à perfuração, não oferece risco de contaminação à água, é feito de material 100% reciclável, possui tempo de duração de mais de 25 anos, não utiliza chama na sua instalação e garante bom isolamento termoacústico. [2]

2.3 Principais componentes da Impermeabilização

Para realização de um bom desempenho da impermeabilização, Granato [8] afirma que é necessário que ocorra a interação de vários componentes, que estão relacionados entre si, e a falha de um deles pode, de fato, influenciar de forma negativa o resultado final da impermeabilização. Esses principais componentes são:

- 1) Projeto de impermeabilização: esse projeto é tão importante quanto os projetos de edificação, hidráulica, elétrica, cálculo estrutural, etc., pois a impermeabilização precisa ser analisada e compatibilizada com cada elemento do da construção, para que não ocorra e nem sofra interferências.
- 2) Qualidade de materiais e sistemas de impermeabilização: no mercado existem uma grande diversidade de matérias impermeabilizantes, entretanto, nem todos apresentam a mesma qualidade. Uns superiores e outros inferiores. Com isso, é importante levar em conta uma série de requisitos e propriedades relativos ao seu comportamento diante às condições que serão impostas na área onde será impermeabilizada.

- 3) Qualidade da execução da impermeabilização: mesmo que o material seja o de melhor de qualidade, é importante que equipes especializadas realizem o serviço de impermeabilização. Além disso, os profissionais precisam ter conhecimento do projeto e ofereça garantia dos serviços executados.
- 4) Fiscalização: para evitar problemas no futuro relacionados a impermeabilização é preciso que se tenha um rigoroso controle de execução, não somente pela empresa que executa, mas também pelo engenheiro responsável pela obra, projetista ou alguma entidade fiscalizadora. Deve-se sempre seguir o detalhamento do projeto e prever possíveis problemas durante o andamento da obra.
- 5) Preservação da impermeabilização: após a conclusão do serviço de impermeabilização é necessário tomar todas as medidas de precaução para prevenir danos, ainda que involuntariamente, de terceiros através da colocação de pregos, luminárias, antenas coletivas, pisos, revestimentos, etc.

Por fim, se houver toda interação desses elementos e forem respeitados cada etapa, o desempenho da impermeabilização vai ser o melhor possível.

2.4 Patologias devido à falta ou má execução de impermeabilização

Danos por umidade é o tipo de patologia mais recorrentes nas construções e ela ocorre devido a infiltração de água ou devido a formação de manchas de umidade.

Taguchi [9] afirma que existem diversos fatores que podem gerar umidade nos materiais de construção, sendo os mais significativos a absorção capilar de água, absorção de água de infiltração ou de fluxo superficial de água, absorção higroscópica de água, absorção de água por condensação capilar e absorção de água por condensação.

Segundo Porciúncula [10] diversas são as patologias que podem ocorrer devido à falta ou má execução de impermeabilização, como

por exemplo umidade, que geram bolor e fungos em rodapés, pisos, paredes e teto, manchas por eflorescência, carbonatação e corrosão das armaduras das estruturas de concreto. Sendo essas as patologias as mais comuns de acontecerem em sistemas de impermeabilização nas construções.

2.4.1 Manchas de umidade

As manchas de umidade são as anomalias mais recorrentes. Estas patologias podem ter diversos motivos, como: presença de umidade, agentes climáticos, colonização biológica, falta de elementos arquitetônicos para prevenção do acúmulo de umidade (pingadeiras, rufos, frisos). No início essas manchas podem apresentar apenas uma influência estética, todavia, elas podem evoluir com o surgimento de fungos e o agravamento de outras patologias. [2]

Figura 1 – Mancha de umidade



Fonte: Mundo Isopor [11]

A chuva é o agente mais comum que gera umidade, tendo como influência a direção e velocidade do vento, a intensidade da precipitação, a umidade do ar e a própria construção. Esse fenômeno natural é o maior causador de problemas de infiltração em telhados de edificações em consequência da má impermeabilização ou falta dela, gerando manchas e mofo no teto. [12]

Um dos problemas mais comuns de ocorrerem em alvenarias, principalmente em casas, é o surgimento de manchas e fissuras nas bases das paredes de vedação, como pode ser visto na figura 1. Esse tipo de adversidade tem como origem a umidade ascendente

proveniente do solo, que percola pelos elementos por capilaridade em razão da falha ou inexistência de impermeabilização na fundação da construção. [2]

As adversidades consequentes de umidade, quando surgem nas construções, são acompanhadas de um grande desconforto e deterioram as edificações de forma rápida. Além disso, as soluções para esses tipos de problemas costumam ser caras e apresentam certa complexidade na sua execução, pois, muitas das vezes, o evento ocorrido é de difícil detecção.

Diante desses problemas, é possível chegar a conclusão da importância da realização de um bom investimento durante a execução da impermeabilização em todos os empreendimentos para, assim, evitar problemas e situações desconfortantes no futuro.

2.4.2 Eflorescência

A eflorescência é a formação de depósitos salinos na superfície de alvenarias, argamassas, revestimentos, concreto, etc. Isso como decorrência da exposição desses elementos a água de infiltrações ou intempéries. [9]

Para que essa patologia ocorra é preciso que haja a ocorrência simultânea de alguns aspectos: fonte de sais solúveis, presença de umidade, meio poroso e condições ambientalmente favoráveis. [2]

Granato [8] afirma que esse fenômeno é considerado um dano, pois altera a aparência do elemento onde ele se deposita. Ainda afirma que existem casos em que seus sais constituintes podem ser agressivos e causam danos profundos. A diferença no aspecto visual é notória onde há um contraste de cor entre os sais e o substrato onde ele está depositado. Como pode ser observado na figura 2.

Figura 2 – Mancha de eflorescência em alvenaria



Fonte: Mapa da Obra [13]

A ocorrência desse fato é frequente em revestimentos de pedras ou cerâmicas porosas ou no rejuntamento de revestimentos pouco ou não permeáveis. Este evento ocorre devido ao excessivo teor de hidróxidos encontrados no tipo de cimento utilizado na argamassa de execução da proteção mecânica da impermeabilização e no assentamento dos próprios revestimentos. A água, ao infiltrar pelos revestimentos e/ou seu rejuntamento e trincas, dissolve o hidróxido do cimento, tornando-se alcalina. Quando encontra condições de aflorar por percolação ou evaporação, acontece a formação de eflorescências. [8]

Na figura 3 são indicados os sais mais comuns em eflorescência, sua solubilidade em água, como também a fonte provável de seu surgimento.

Figura 3 – Mancha de eflorescência em alvenaria

Composição química	Solubilidade em água	Fonte provável
carbonato de cálcio	pouco solúvel	⇒ carbonatação do hidróxido de cálcio do cimento ⇒ cal não carbonatada
carbonato de magnésio	pouco solúvel	⇒ carbonatação do hidróxido de cálcio do cimento ⇒ cal não carbonatada
carbonato de potássio	muito solúvel	⇒ carbonatação de hidróxidos alcalinos de cimentos de elevado teor de álcalis.
carbonato de sódio	muito solúvel	⇒ carbonatação de hidróxidos alcalinos de cimentos de elevado teor de álcalis.
hidróxido de cálcio	Solúvel	⇒ cal liberada na hidratação do cimento
Sulfato de cálcio desidratado	Parcialmente solúvel	⇒ hidratação do sulfato de cálcio do tijolo
sulfato de magnésio	Solúvel	⇒ tijolo ⇒ água de amassamento
sulfato de cálcio	Parcialmente solúvel	⇒ tijolo ⇒ água de amassamento
sulfato de potássio	muito solúvel	⇒ tijolo ⇒ água de amassamento ⇒ cimento
sulfato de sódio	muito solúvel	⇒ tijolo ⇒ água de amassamento ⇒ cimento
cloreto de cálcio	muito solúvel	⇒ água de amassamento
cloreto de magnésio	muito solúvel	⇒ água de amassamento
Nitrato de magnésio	muito solúvel	⇒ solo adubado ou contaminado
Nitrato de sódio	muito solúvel	⇒ solo adubado ou contaminado
Nitrato de amônio	muito solúvel	⇒ solo adubado ou contaminado

Fonte: Granato [8]

Para evitar o surgimento dessas manchas por eflorescência, é necessário impedir o acúmulo de águas na superfície, infiltrações em trincas e fissuras e percolação sob efeito de capilaridade. Em vista disso, é possível perceber a importância de um projeto de impermeabilização para prever todos esses problemas e evitá-los durante a fase de execução com mão de obra especializada e materiais de qualidade.

2.4.3 Carbonatação

A carbonatação é resultado da ação dissolvente do anidrido carbônico (CO_2) presente no ar atmosférico sobre o cimento hidratado com a formação do carbonato de cálcio e a decorrente redução do pH do concreto até valores inferiores a 9. Quanto maior a concentração de CO_2 presente, menor será o pH, ou, em contrapartida, mais espessa será a camada de concreto carbonatada. [14]

Em acréscimo, Hussein [15] diz que da reação entre o cimento e água resulta o hidróxido de cálcio, que ao entrar em contato com os hidróxidos ferrosos do aço, geram uma camada protetora para armadura da estrutura de concreto. Essa patologia, que ocorre em concretos porosos ou com baixo cobrimento das armaduras, diminui a alcalinidade do concreto e, conseqüentemente, a deterioração da camada protetora da armadura, citada anteriormente, permitindo o início do processo de corrosão na presença de oxigênio, água e diferença de potencial da armadura.

Granato [8] afirma que a velocidade de carbonatação está ligada a porosidade do concreto, a umidade do concreto, à temperatura e a umidade relativa do ar. Com isso, no concreto seco o CO_2 não pode reagir, no concreto saturado sua penetração é muito lenta e no concreto com poros parcialmente cheios de água (50% a 80%) é quando a carbonatação apresenta maior velocidade.

Figura 4 – Carbonatação do concreto



Fonte: Tecnosil [16]

É possível concluir que para que a carbonatação ocorra é preciso que três fatores estejam dentro do concreto: oxigênio, gás carbônico e umidade. Todo o processo começa quando há infiltração de água pelos poros ou fissuras no concreto, formando uma fina camada de água que ao entrar em contato com o gás carbônico, que entra pelos poros e fissuras do concreto, reage formando ácido carbônico (H_2CO_3). Esse ácido reage com o hidróxido de cálcio formando cristais, com isso, o consumo de cálcio diminui o pH do concreto deixando o aço exposto a corrosão.

2.4.4 Corrosão das armaduras das estruturas de concreto

Conforme já foi abordado anteriormente, a falta ou má execução de impermeabilização encadeia diversos problemas dentro da construção. Quando a água infiltra em algum lugar indesejado, ela afeta a edificação gerando adversidades estéticas e problemas que são prelúdio para que outro aconteça. Exemplo disso foi a patologia exposta anteriormente: carbonatação. A ocorrência dela é um facilitador para corrosão da armadura, pois ela deixa o aço exposto ao contato de agentes externos. Assim, criando um ambiente favorável para corrosão.

A corrosão de armaduras é um dos processos degradantes com maior incidência em estruturas de concreto armado. Para que aconteça são necessários um conjunto de fatores que tornem o meio favorável, como: presença de água, de ar, área anódica, área catódica, um condutor metálico (armadura), e

um eletrólito (solução aquosa presente no concreto). [2]

Segundo Cascudo [17], nesse processo há a expansão da armadura, assim, gerando fissuras por tração no concreto. No instante que sofrer efeito da corrosão óxido expansivo, o aço aumenta de 8 a 10 vezes em relação ao seu volume original e isso faz com que haja altas tensões no concreto e conseqüentemente causando rompimento no concreto por tração, podendo apresentar fissuras que fiquem alinhadas as armaduras principais e, como também, alinhadas com os estribos, caso a corrosão seja muito acentuada.

Souza e Ripper [14] enfatizam que existem três tipos de corrosão:

- 1) Corrosão por tensão fraturante: esse é o caso em que os aços são sujeitos a grandes esforços mecânicos (protensão) e que, em presença de um ambiente agressivo, podem sofrer fratura frágil, resultando na perda de condição de sua utilização.
- 2) Corrosão localizada: caracterizada pela ação de íons agressivos (cloretos, em especial), sempre que tenha umidade e presença de oxigênio.
- 3) Corrosão generalizada: função da redução do pH do concreto para valores inferiores a 9, por meio da ação dissolvente do gás carbônico, presente no ar atmosférico, que é transportado por meio dos poros e fissuras do concreto sobre o cimento hidratado.

Figura 5 – Corrosão da armadura do concreto



Fonte: Mapa da obra [18]

As manifestações da corrosão de armaduras se apresentam em uma sequência iniciada pelo surgimento de manchas superficiais amarronzadas, acompanhadas de expansões ocasionadas pela formação de óxi-hidróxidos, que ocupam espaços, em grande parte das vezes, maiores que a própria seção original da barra da armadura, acarretando elevadas tensões de tração. [2]

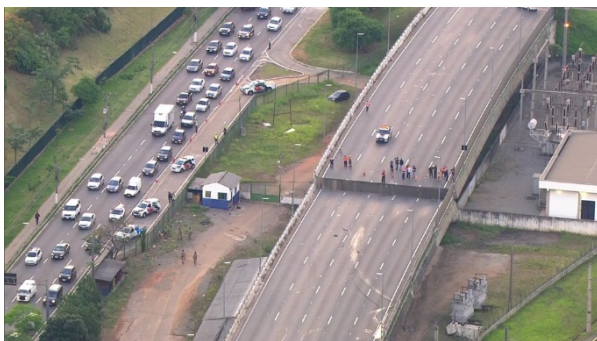
2.5 Análise de casos reais

É indiscutível que a impermeabilização é algo primordial em qualquer construção. Entretanto, não basta apenas tê-la, é importante também ser bem executada, pois ela é capaz de evitar problemas que partem desde a aparência, como também problemas mais graves nas estruturas.

Infelizmente não é em todos os empreendimentos que existem a preocupação e o cuidado em relação a infiltração de água e suas patologias e os danos sérios que elas podem causar, colocando em risco a vida de pessoas.

Recentemente um viaduto da pista expressa da Marginal Pinheiros, em São Paulo, cedeu cerca de dois metros na madrugada do dia 15 de novembro de 2018. Durante o acontecimento o tráfego de carros era pequeno, todavia, foi o suficiente para que pessoas se acidentassem e tivessem seus carros danificados. Além disso, gerou congestionamento e pedaços de concreto do viaduto caíram sobre um alojamento da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CTPM). [19]

Figura 6 – Parte do viaduto que cedeu na Marginal Pinheiros, em São Paulo



Fonte: G1 [19]

O colapso dessa estrutura foi devido à falta de manutenção por parte do poder público e, também, falta de impermeabilização na estrutura de concreto do viaduto.

Em entrevista concedida ao Portal AECweb sobre o evento ocorrido no viaduto na Marginal Pinheiros, o presidente do Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI), Jaques Pinto [20], afirma que há diversos fatores que podem contribuir para o surgimento de patologias em grandes estruturas de concreto, como a permeabilidade, infiltração de água por meio das juntas de dilatação ou tabuleiros que, com o tempo, causa danos nos aparelhos de apoio na própria estrutura.

Ele diz também que o papel da impermeabilização é essencial para proteção de pontes e viadutos, assim evitando a passagem de água, o ataque de substâncias agressivas presentes na atmosfera de grandes cidades, como gás carbônico, por exemplo, ataque o concreto e a armadura. Ao impermeabilizar, a funcionalidade, segurança e durabilidade, que são previstas em projeto, são preservadas. Acrescenta que as manutenções também são indispensáveis para evitar esse tipo de acidentes.

Por fim, diz que devem ser impermeabilizadas as juntas de dilatação, o tabuleiro, bem como toda a estrutura de pontes e viadutos.

Na figura 7 é possível observar como ficou a estrutura debaixo do viaduto da Marginal Pinheiros.

Figura 7 – Parte debaixo da estrutura do viaduto que cedeu na Marginal Pinheiros



Fonte: G1 [19]

Outro caso mais recente foi o desmoronamento parcial de um prédio de 12 andares na região de Miami na madrugada do dia 24 de junho de 2021.

Segundo reportagem do G1 [21], o prédio desabou devido um grande dano estrutural em uma laje de concreto abaixo do deck da piscina. O alerta sobre esse defeito foi feito através de um relatório, emitido pela empresa de engenharia Morabito Consultants em 2018, e nesse documento indicava a falha de impermeabilização que impedia o escoamento da água da laje abaixo do deck. Contudo, ainda não foi definida a causa para o desabamento do prédio, mas especialistas dizem que infiltração é a possível causa do acontecimento.

Figura 8 – Prédio de 12 andares que desabou parcialmente na região de Miami



Fonte: G1 [21]

Por outro lado, tem um caso que ocorreu no Shopping Center Penápolis, em São Paulo, onde houve o desabamento de uma marquise, no dia 23 de novembro de 2019.

De acordo com o laudo pericial o motivo do desabamento foi devido ao excesso de material impermeabilizante, com sucessivas camadas de impermeabilização sobrepostas o que aumentou, aproximadamente, em 82% o peso original da marquise, e a estrutura de concreto mal posicionada que, segundo peritos, a armadura negativa estava mal instalada e havia rachaduras na parede frontal sob a marquise. [22]

Figura 9 – Desabamento de marquise no Shopping Center Penápolis



Fonte: Galcino [23]

Nesse incidente, como pode ser visto, não foi a falta de impermeabilização, mas sim o excesso dela. Assim, podendo concluir que não basta apenas realizar impermeabilização, mas que precisa ser executado da forma correta utilizando materiais de qualidade e mão de obra especializada.

3. Considerações finais

No presente artigo foram identificadas patologias consequentes da falta ou má execução de impermeabilização nas construções e as consequências que elas podem causar, que vão desde problemas estéticos até problemas mais graves, como nos casos reais que foram citados.

As adversidades oriundas de patologias têm aumentado cada vez mais nos últimos anos devido a fatores técnicos, podendo ser na fase de projeto ou execução, e em grande parte econômicos, pois é dada mais preferência ao custo do que a qualidade do material que vai ser aplicado.

Diante disso, a questão da qualidade no setor da construção civil tem recebido uma atenção especial, com enfoque na gestão de qualidade, assim, passando de uma visão corretiva, baseada em inspeção, para uma visão voltada para ações preventivas em cada etapa do empreendimento.

O processo de impermeabilização, para que seja realizado com êxito, depende de vários fatores, que partem desde a fase de

concepção do projeto até a manutenção do imóvel durante o seu período de vida útil. Qualquer falta de atenção pode influenciar no resultado no final da obra prejudicando todos os envolvidos. É necessário ter cuidados, principalmente na parte projetual, um projeto bem executado e com bom detalhamento, seguindo todas as orientações de construção, pode minimizar ou eliminar as patologias.

Por fim, a impermeabilização é uma fase muito importante na obra e não pode ser ignorada, devendo ser prevista em projeto, por um profissional com conhecimento técnico para indicar a melhor forma de execução e os materiais ideais. Além disso, é imprescindível, que os profissionais sejam qualificados para realização da impermeabilização. Caso isso não seja respeitado, será mais dispendioso a implementação da impermeabilização e os possíveis reparos que serão necessários, além de gerar incômodos aos usuários da edificação.

4. Referências

- [1] OLIVEIRA, Daniel Ferreira. *Levantamento de causas de patologias na construção civil*. Rio de Janeiro: UFRJ, 2013.
- [2] SENA, Gildeon Oliveira de; NASCIMENTO, Matheus Leoni Martins; NABUT NETO, Abdala Carim. *Patologia das Construções*. Salvador. 2B, 2020.
- [3] FERREIRA, Jackeline Batista; LOBÃO, Victor Wandir Neves. *Manifestações patológicas na construção civil*. Cadernos de Graduação, Aracaju, v.5, n. 1, p.71-80, 2018.
- [4] FIBERSALS. *Impermeabilização: conheça todas as opções existentes no mercado*. Blog da Fibersals, Porto Alegre, 03 out. 2018. Disponível em: <https://fibersals.com.br/blog/impermeabilizacao-conheca-todas-as-opcoes-existent-no-mercado/>. Acesso em: 06 jul. 2021.
- [5] RIGHI, Geovane Venturini. *Estudos dos sistemas de impermeabilização: patologias, prevenções e correções – análise de casos*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Santa Maria: UFSM, 2009.
- [6] VIAPOL. *Argamassa impermeabilizante*. Disponível em: <http://www.viapol.com.br/>. Acesso em: 07 jul. 2021.
- [7] DENVER. *Manta líquida acrílica*. Disponível em: <http://www.denverimper.com.br/>. Acesso em: 10 jul. 2021.
- [8] GRANATO, José Eduardo. *Apostila: Patologia das construções*. São Paulo, 2002.
- [9] TAGUCHI, Mário Koji. *Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações*. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Construção Civil). Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2010.
- [10] PORCIÚNCULA, Elka. *Combate às patologias começa na impermeabilização*. [Entrevista concedida a] Altair Santos. Cimento Itambé. Disponível em: <https://www.cimentoitambe.com.br/mass-a-cinzenta/combate-as-patologias-comeca-na-impermeabilizacao/>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- [11] ISOPOR, Mundo. *Parede com umidade: entenda as causas e soluções*. Disponível em: <https://www.mundoisopor.com.br/curiosidades/parede-com-umidade-entenda-as-causas-e-solucoes>. Acesso em: 15 jul. 2021.
- [12] SOUZA, Marcos Ferreira de. *Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações*. Belo Horizonte: UFMG, 2008.
- [13] OBRA, Mapa da (2017). *Diga adeus à eflorescência, manchas brancas nas fachadas*. Disponível em: <https://www.mapadaobra.com.br/capacita>

- [cao/diga-adeus-eflorescencia-as-manchas-brancas-nas-fachadas/](#). Acesso em: 19 jul. 2021.
- [14] SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; Ripper, Thomaz. *Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto*. São Paulo: Pini, 1998.
- [15] HUSSEIN, Jasmim Sadika Mohamed. *Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão – PR*. Campo Mourão: UTFPR, 2013.
- [16] TECNOSIL. *O que é e como ocorre a carbonatação do concreto?* Disponível em: <https://www.tecnosilbr.com.br/o-que-e-e-como-ocorre-a-carbonatacao-do-concreto/>. Acesso em: 20 de jul. 2021.
- [17] CASCUDO, Oswaldo. *O Controle da corrosão de armaduras em concreto: inspeção e técnicas eletroquímicas*. São Paulo: Editora Pini, 1997.
- [18] OBRA, Mapa da (2014). *Veja a recuperação de estruturas de concreto armado*. Disponível em: https://www.mapadaobra.com.br/negocios/veja-a-recuperacao-de-estruturas-de-concreto-armado/?doing_wp_cron=1626911494.0610270500183105468750. Acesso em: 21 jul. 2021.
- [19] G1. *Viaduto da Marginal Pinheiros sobre linha da CPTM cede próximo à Ponte do Jaguaré*. São Paulo, 15 nov. 2018. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2018/11/15/elevado-de-aceso-da-marginal-pinheiros-para-a-ponte-do-jaguare-cede.ghtml>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- [20] AECweb; e-Construmarket. *Impermeabilização pode evitar patologias em pontes e viadutos*. Portal AECweb. Disponível em: https://www.aecweb.com.br/ent/cont/n/impermeabilizacao-pode-evitar-patologias-em-pontes-e-viadutos_189_18558. Acesso em: 22 jul. 2021.
- [21] G1. *Prédio que desabou parcialmente em Miami tinha dano estrutural grave, aponta relatório*. G1, 26 jun. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/mundo/noticia/2021/06/26/predio-que-desabou-parcialmente-em-miami-tinha-dano-estrutural-grave-apontou-relatorio.ghtml>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- [22] G1. *Perícia é realizada em galeria após marquise desabar e matar jovem em Penápolis*. Rio Preto e Araçatuba, 13 jul 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-jose-do-rio-preto-aracatuba/noticia/2021/07/13/galeria-que-registrou-desabamento-de-marquise-passa-por-nova-pericia-jovem-morreu-no-acidente.ghtml>. Acesso em: 22 jul. 2021.
- [23] GALCINO, Aline. *Jovem de 19 anos morre em desabamento de marquise*. Hojemais, Araçatuba, 23 nov. 2019. Disponível em: <https://www.hojemais.com.br/aracatuba/noticia/policia/jovem-de-19-anos-morre-em-desabamento-de-marquise>. Acesso em: 22 jul. 2021.