

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Programa de Pós-graduação em Construção Civil

Thaís Estanislau Simões

**PATOLOGIAS IDENTIFICADAS NA APLICAÇÃO DE SISTEMAS DE
IMPERMEABILIZAÇÃO EM EDIFICAÇÕES**

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Belo Horizonte
2023

Thaís Estanislau Simões

**PATOLOGIAS IDENTIFICADAS NA APLICAÇÃO DE SISTEMAS DE
IMPERMEABILIZAÇÃO EM EDIFICAÇÕES**

Monografia de especialização apresentada à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Civil.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Neves de Carvalho Júnior.

Belo Horizonte
2023

S593p

Simões, Thaís Estanislau.

Patologias identificadas na aplicação de sistemas de impermeabilização em edificações [recurso eletrônico] / Thaís Estanislau Simões. – 2023.

1 recurso online (28 f. : il., color.) : pdf.

Orientador: Antônio Neves de Carvalho Júnior.

"Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais"

Bibliografia: f. 11-18.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Edificações. 3. Impermeabilização. 4. Patologia de construção. 5. Edificações - Normas. 6. Sustentabilidade. 7. Construção - Desempenho. 8. Construção civil - Projetos e construção. 9. Construção civil - Planejamento. 10. Umidade. I. Carvalho Júnior, Antônio Neves de. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 69



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: THAÍS ESTANISLAU SIMÕES

MATRÍCULA: 2020689060

RESULTADO

Aos 12 dias do mês de julho de 2023 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

“PATOLOGIAS IDENTIFICADAS NA APLICAÇÃO DE SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO EM EDIFICAÇÕES”

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 80,0

CONCEITO: B

BANCA EXAMINADORA:

Nome

Prof. Dr. Antônio Neves de Carvalho Júnior

Assinatura

Antônio Neves de
Carvalho Júnior

Assinado de forma digital por
Antônio Neves de Carvalho Júnior
Dados: 2023.07.12 15:29:02 -03'00'

Nome

Prof. M.Sc. Agnus Rogério Rosa

Assinatura

AGNUS ROGERIO
ROSA:45630070649

Assinado de forma digital por
AGNUS ROGERIO
ROSA:45630070649
Dados: 2023.07.12 15:31:57 -03'00'

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA EM CONSTRUÇÃO CIVIL: "GESTÃO E TECNOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL"

Belo Horizonte, 12 de julho de 2023

Antônio Neves
de Carvalho
Júnior

Assinado de forma digital
por Antônio Neves de
Carvalho Júnior
Dados: 2023.07.12
15:29:29 -03'00'

Coordenador do Curso

RESUMO

Este estudo tem por objetivo apresentar algumas das patologias inerentes a impermeabilização e comumente identificadas nos sistemas em edificações, visando, principalmente, ampliar conceitos e inculcar procedimentos que devem ser adotados para obter-se o desempenho exigido. Tal processo não deve ser negligenciado por falta de orientação, ou mesmo a falta de informação técnica sobre o procedimento correto. A preocupação em atingir ao especificado através da NBR 15575, que trata do desempenho em edificações habitacionais, requer que estudos sejam potencializados, e que os profissionais sejam melhor capacitados. Sendo assim, foi utilizado nesse trabalho o método de pesquisa exploratória, com a finalidade de analisar as diversas patologias oriundas de um sistema de impermeabilização ineficiente e tipos de umidade existentes. A pesquisa foi realizada a partir de uma revisão bibliográfica composta por diversos artigos acadêmicos, monografias desenvolvidas da área e artigos em sites da internet. É importante que novos estudos voltados para a impermeabilização com produtos sustentáveis sejam elaborados e mesclados com os sistemas tradicionais, assim como a própria reciclagem dos mesmos, aliando economia, eficiência e desempenho comum a todos.

Palavras-chave: Impermeabilização. Desempenho. Patologias. Procedimentos.

ABSTRACT

This study aims to present some of the pathologies inherent to waterproofing and commonly identified in systems in buildings, seeking, mainly, to expand concepts and instill procedures that must be adopted to obtain the required performance. This process should not be neglected due to lack of guidance, or even lack of technical information about the correct procedure. The concern to achieve what is specified by NBR 15575, which deals with performance in residential buildings, requires that studies be enhanced, and that professionals are better qualified. Therefore, we used the exploratory research method, with the aim of analyzing the various pathologies arising from an inefficient waterproofing system and existing types of humidity. Guiding us from a bibliographic review composed of several academic articles, monographs elaborated in the area and articles on internet sites. It is important that new studies aimed at waterproofing with sustainable products are elaborated and merged with traditional systems, as well as their own recycling, combining economy, efficiency and performance common to all.

Keywords: Waterproofing. Performance. Pathologies. Procedures.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Atuação dos fluidos em uma edificação	12
Figura 2 – Elemento em processo de carbonatação	16
Figura 3 – Ação biológica em alvenaria.....	17
Figura 4 – Elemento em processo de corrosão.....	18
Figura 5 – Exemplos de materiais para sistemas impermeabilizantes	20
Figura 6 – Deterioração por umidade ascendente	21
Figura 7 – Demolição de camadas de revestimento argamassado e acabamento	22
Figura 8 – Exemplo de tinta asfáltica impermeabilizante	22
Figura 9 – Exemplo de aditivo impermeabilizante	23
Figura 10 – Deterioração por umidade ascendente	23
Figura 11 – Esquema de solução para problema de impermeabilização em fundações.....	24

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Custo da impermeabilização em cada etapa da obra.....	11
Gráfico 2 – indicador de causas de patologias.....	15

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
1.1 IMPORTÂNCIA DO TEMA	9
1.2 JUSTIFICATIVA.....	10
1.3 OBJETIVOS.....	11
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	11
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO.....	12
2.2 ATUAÇÃO DA UMIDADE NAS ESTRUTURAS	13
2.2.1 Umidade de infiltração	14
2.2.2 Umidade ascensional	14
2.2.3 Umidade por condensação.....	15
2.2.4 Umidade de obra	15
2.2.5 Umidade acidental.....	15
2.3 EXEMPLOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS.....	17
2.3.1 Carbonatação.....	17
2.3.2 Ação Biológica.....	18
2.3.3 Corrosão.....	18
2.4 CLASSIFICAÇÃO E ESCOLHA DE SISTEMAS IMPERMEABILIZANTES.....	19
3 ESTUDO DE CASO	22
3.1 IMPERMEABILIZAÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO	22
4 CONCLUSÃO	26
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1 INTRODUÇÃO

1.1 IMPORTÂNCIA DO TEMA

Nota-se, nos sistemas construtivos empregados atualmente, uma série de patologias oriundas de um sistema de impermeabilização ineficiente. Visto que é necessário adotar procedimentos adequados, buscando a eficácia e eficiência, são conhecidos hoje diversos procedimentos que podem proporcionar melhor desempenho.

Tais deficiências, podem ser consideradas quando analisamos os procedimentos de execução, levando-se em consideração possíveis falhas de conhecimento técnico ou falta de acompanhamento de execução adequado, garantindo a execução conforme especificações técnicas recomendadas pelos fabricantes dos produtos utilizados.

É importante que tais procedimentos sejam avaliados, pois a impermeabilização é um dos principais processos executivos em edificações. Entretanto, em muitos dos casos, ainda não são seguidas as recomendações apresentadas na NBR 9575.

Objetivou-se nesse trabalho, identificar fatores que possam ocasionar falhas e especificar medidas preventivas adequadas.

1.2 JUSTIFICATIVA

O trabalho justifica-se pois o sistema de impermeabilização é um dos principais processos e evita patologias dos mais variados níveis na edificação. Existem hoje no mercado, diversos produtos, com as mais inovadoras tecnologias, e que são indicados para usos diversos. Entretanto, observa-se muitas vezes a falta do cuidado adequado no que tange ao dimensionamento e execução, levando-se em consideração, principalmente a utilização da ABNT NBR 9575.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Identificação das principais patologias ocorridas em edificações pela falta de sistema de impermeabilização adequado.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

a) Salientar a importância e finalidade da execução do sistema de impermeabilização adequado;

b) Identificar fatores que possam ocasionar falhas no sistema de aplicação da impermeabilização;

c) Especificar que medidas podem ser tomadas para evitar o surgimento das patologias.

1.4 METODOLOGIA DA PESQUISA

Foi utilizado o método de pesquisa exploratória, com a finalidade de analisar as diversas patologias oriundas de um sistema de impermeabilização ineficiente. Orientando-se a partir de uma revisão bibliográfica composta por diversos artigos acadêmicos, monografias desenvolvidas da área e artigos em sites da internet. A finalidade é traçar um paralelo em que possa ser trabalhado como exemplo de identificação em causas comuns.

Como parte do processo de construção do perfil das patologias comumente encontradas, será necessário o estudo e análise dos substratos alvos de aplicação dos processos.

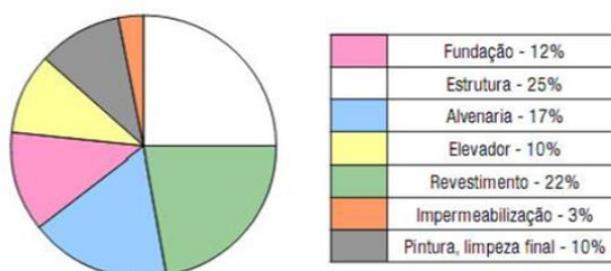
O estudo é de caráter essencialmente qualitativo, com ênfase na observação e estudo documental, ao mesmo tempo que é necessário o cruzamento dos levantamentos com toda a pesquisa bibliográfica já feita.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

Tratando-se de um processo importante da obra e considerando que problemas oriundos da sua inexistência são complexos para serem reparados, é fundamental efetuar o projeto de impermeabilizações, indicando o tipo de produto a ser usado, o local e o procedimento adequado. Impermeabilizar é um custo baixo em relação a toda a obra, e a sua falta pode gerar diversos problemas que terão um gasto considerável no orçamento. “O custo de uma impermeabilização na construção civil é estimado em 1% a 3% do custo total de uma obra. No entanto, a não funcionalidade da mesma poderá gerar custos de re-impermeabilização que superam 5% a 10% do custo da obra” (GRANATO, 2002, p.71) O gráfico a seguir, apresenta o custo da impermeabilização em relação a toda a obra.

Gráfico 1 - Custo da impermeabilização em cada etapa da obra



Fonte: Vedacit (2009) apud Righi (2009).

A NBR 9575 divide o projeto de impermeabilização em três etapas: estudo preliminar, projeto básico de impermeabilizações e projeto executivo de impermeabilizações.

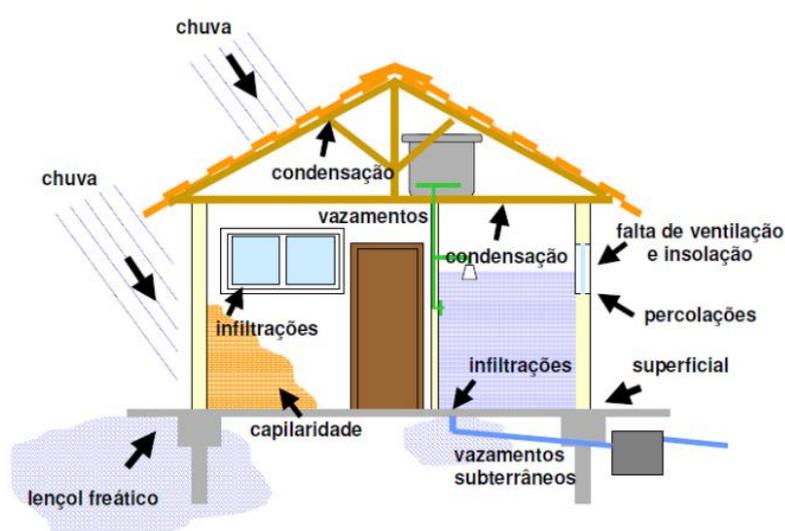
2.2 ATUAÇÃO DA UMIDADE NAS ESTRUTURAS

A água é um dos grandes agentes causadores de patologias, esses problemas geram situações bastante graves e de difíceis soluções.

Problemas de infiltrações, umidade e vazamentos, tornam-se condenáveis. Conforme Verçoza (1991), a umidade é fator determinante para o aparecimento de mofo, eflorescência, bolores, ferrugens, perda de rebocos, de pinturas e até a causa de problemas estruturais.

Essas manifestações causadas pela umidade e com o seu frequente aparecimento, é extremamente necessário um estudo sobre as mesmas, melhorando assim sua durabilidade e para que o tempo da manutenção fique dentro desempenho esperado. Na figura 1, podemos observar alguns tipos de ação às quais uma edificação está sujeita.

Figura 1 – Atuação dos fluidos em uma edificação



Fonte: Pozzobon (2007, apud Schönardier 2009, p.22).

As infiltrações são alguns dos problemas mais recorrentes durante a execução da obra ou após finalizada, e a presença de umidade, é um dos principais motivos causadores de patologias, sendo oriunda de diversos mecanismos, como:

- a) Umidade de Infiltração;
- b) Umidade ascensional;
- c) Umidade de condensação;
- d) Umidade de obra;
- e) Umidade accidental.

2.2.1 Umidade de infiltração

Muito comum em edificações, é ocasionada pela presença de água do exterior para o interior da residência, através de pequenas fissuras em alvenarias. Problemas com instalações hidrossanitárias, isolamentos ineficazes de edificações adjacentes e edificações com ambientes abaixo do nível do lençol freático, também são bastante afetadas com essas manifestações patológicas.

Normalmente, é fácil achar o ponto de vazamento quando a vazão é significativa, entretanto, quando ocasionada por uma trinca na tubulação ou uma conexão mal encaixada, se torna complicado, encarecendo o custo do processo.

Sempre revestir as tubulações com isolantes, manter sempre o projeto hidrossanitário em mãos no caso de precisa perfurar alguma alvenaria e executar todo o sistema com cuidado e obedecendo as boas práticas de execução é essencial. A execução da fachada deve utilizar blocos de baixo potencial de movimentação interna, evitando o surgimento de fissuras. Além disso, projetar beirais, ressaltos, molduras e outros detalhes arquitetônicos impede a formação da lâmina de água contínua na fachada (Franco, 2018).

2.2.2 Umidade ascensional

Caracterizada pela presença da água do solo, essa umidade é percebida em alvenarias e pisos, devido a ascensão da água pela existência de capilares, permitindo que a água suba até o momento em que entra em equilíbrio com a força da gravidade. É uma umidade que causa a redução do valor estético, provocando manchas em lugares próximos ao solo. Em contato com outros agentes pode causar eflorescência e biodegradação. O problema pode ser evitado isolando e afastando a

alvenaria do solo úmido durante a sua execução. Isso pode ser feito com a colocação de drenos, como brita ou geotêxtil.

2.2.3 Umidade por condensação

A umidade por condensação é resultado do encontro de vapor de água com superfície mais fria, como: vidros, metais e paredes, formando gotas de água. Elas ocorrem geralmente no inverno, favorecendo os microrganismos que são prejudiciais à saúde. Acontece quando a condição de umidade e temperatura atmosférica permite que a água se condense sobre a superfície de paredes. Está associado a uma ventilação inadequada desses ambientes, seja por deficiência na dimensão e aberturas de esquadrias ou pelo uso inadequado desses componentes (Franco,2018). O dimensionamento das esquadrias adequado ao ambiente basta para resolver essa questão. Em regiões úmidas, é conveniente que algumas esquadrias permitam ventilação constante a fim de retirar o excesso de vapor gerado nesses lugares”.

2.2.4 Umidade de obra

Ao finalizar as atividades em obra, ainda pode-se observar em alguns materiais a presença de água intersticial, que tende a desaparecer gradativamente. Segundo Queruz (2007), um exemplo é quando há excesso de água em argamassa de reboco. Esta água infiltra na parte interna da alvenaria, resultando em um aumento de tempo para a cura.

2.2.5 Umidade accidental

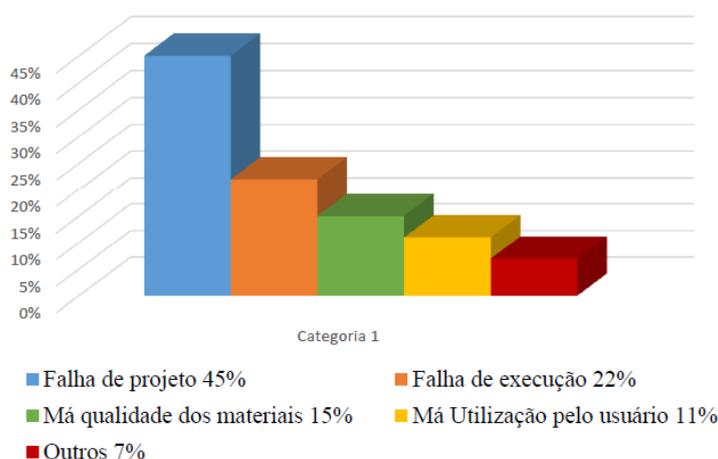
Esta, causada por problemas oriundos de infiltrações ou falta de manutenção preventiva em tubulações. A manutenção preventiva deve ser realizada, para não haver possibilidade de surgimento de danos em virtude do tempo de vida dos materiais.

Entretanto, os erros de execução também ocupam uma posição importante na causa das patologias, muitas vezes a falta de fiscalização e falta de mão de obra especializada, aliados a falta do controle de qualidade, comprometem todo trabalho realizado. Conforme Freitas (2020, p.13) as manifestações patológicas de origem congênitas são aquelas tem sua origem associada a fase de projetos, quando os profissionais não efetuam as especificações de acordo com as Normas Técnicas, seja por erro ou até mesmo por omissão do responsável, que pode acarretar em projetos com níveis de detalhes bem inferiores ao adequado e com especificações dos materiais inadequadas.

Defeitos ocasionados durante a execução da obra, segundo pesquisas mundiais, são responsáveis por 25 % das anomalias em edificações (KASPER, 2020). Alguns dos defeitos oriundos da má execução são falta de argamassa de regularização que ocasiona a perfuração da impermeabilização; execução da impermeabilização sobre a base úmida ou empoeirada, no caso de aplicações de soluções asfálticas, comprometendo a aderência e podendo gerar bolhas que ocasionarão deslocamento e rupturas da camada de impermeabilização; presença de juntas que possam agredir a impermeabilização e falhas em emendas.

Referente aos defeitos devido má utilização ou falta de manutenção adequada, podemos citar a perfuração de impermeabilização ao efetuar instalação de antenas e grades; troca de azulejos e pisos e peso excessivo sem proteção mecânica.

Gráfico 2 – indicador de causas de patologias



2.3 EXEMPLOS DE MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Para uma escolha do tipo de impermeabilização mais assertiva, deve-se levar em consideração o tipo de estrutura, de substrato e as intempéries as quais ela estará exposta.

Segundo Pieper (1992), é na concepção de um projeto arquitetônico que se deve analisar qual o sistema impermeabilizante mais adequado, e então elaborar um projeto executivo que melhor se aplique a realidade da obra, pois as dificuldades de se tratar disso durante as fases finais da execução são condutas sem fundamentos.

Segundo Pinto (1996 apud Righi 2009), as patologias de impermeabilização de uma forma geral apresentam-se características próprias e sistematizadas:

2.3.1 Carbonatação

A carbonatação do concreto ocorre em concretos porosos ou com baixo cobrimento das armaduras, reduzindo sua alcalinidade e causando a destruição da capa da armadura, iniciando assim o processo de corrosão.

Segundo Oliveira (2015, p.55) caso haja a percolação da água no interior do concreto, há o surgimento de eflorescências na superfície, ocasionadas pela lixiviação do hidróxido de cálcio, presentes nos poros do concreto, até a superfície e posteriormente, a reação entre o hidróxido de cálcio com o gás carbônico, formando o carbonato de cálcio. Esse fenômeno é conhecido como eflorescência, sendo uma formação de sais nas superfícies dos elementos, intensificando o processo de corrosão da armadura, conseqüentemente o deslocamento do cobrimento da região afetada.

Figura 2 – Elemento em processo de carbonatação



2.3.2 Ação Biológica

Quando há presença de fungos ou plantas cujas raízes penetram em aberturas ou aderem ao substrato úmido, ocasionando o escurecimento da região afetada e posteriormente a desagregação, nas alvenarias, e corrosão da estrutura interna devido a ação das enzimas ácidas. Oliveira (2015, p.57).

Figura 3 – Ação biológica em alvenaria



Fonte: <https://florabee.wordpress.com/2014/05/26/having-much-much-more-fun-tracking-all-the-alternatives-to-the-chelsea-flower-the-fringe-benefits-of-chelsea-fringe-are-more-our-kind-of-place-and-our-kind-of-authenticity-like-this-wildlings/plant-growing-in-cracked-wall-acton/>

2.3.3 Corrosão

A corrosão ocorre quando superfícies constantemente úmidas de materiais de construção abrigam colônias de bactérias possuem metabolismo ativo. Essas superfícies afetadas são mantidas permanentemente úmidas pelos organismos e por precipitação de produtos metabólicos podendo chegar inclusive a gerar uma salinização adicional do material. Pascoal (2011, p.23).

Segundo Souza e Ripper (2009), este fenômeno ocasiona a troca de seção de aço resistente por óxido de ferro hidratado, ou seja, a diminuição da capacidade resistente da armadura pela diminuição da área de aço.

Figura 4 – Elemento em processo de corrosão



Fonte: <https://www.tecnosilbr.com.br/corrosao-de-armadura-o-que-causa-e-como-amenizar-esse-dano/>

2.4 CLASSIFICAÇÃO E ESCOLHA DE SISTEMAS IMPERMEABILIZANTES

Os sistemas impermeabilizantes são classificados quanto as suas características de aderência, flexibilidade, composição e conforme sua aplicação. Existe uma variedade de tipos de materiais e sistemas utilizados para a esse fim. Esses materiais podem ser classificados conforme referências normativas e especialistas, conforme pode-se verificar:

a) Aderência:

Segundo MORAES (2002), a aderência ao substrato pode ser classificada como:

Aderido: Há total fixação do impermeabilizante ao substrato, podendo ser através de colagem ou fusão do próprio material;

Semi-aderido: Quando há fixação apenas em alguns pontos;

Flutuante: Quando o impermeabilizante se encontra solto acima do substrato. Usualmente encontrado em substratos onde pode ocorrer grande deformação.

b) Material constituinte da principal camada impermeável:

Conforme classificação da NBR 9575/2020:

Cimentícios: Argamassa com aditivo impermeabilizante/Argamassa modificada com polímero/Argamassa Polimérica/Cimento modificado com polímero;

Asfálticos: membrana de asfalto modificado sem adição de polímero/ membrana de asfalto elastomérico/ membrana de emulsão asfáltica/ membrana de asfalto elastomérico, em solução/ manta asfáltica.

Poliméricos: membrana elastomérica de policloropreno e polietileno clorossulfonado/ membrana elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R), em solução/ membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno (S.B.S.)/ membrana elastomérica de estireno-butadieno-estireno-ruber (S.B.R.)/ membrana de poliuretano/ membrana de poliuréia/ membrana de poliuretano modificado com asfalto/ membrana de polímero acrílico com ou sem cimento/ membrana acrílica para impermeabilização/ membrana epoxídica/ manta de acetato de etilvinila (E.V.A.)/ manta de policloreto de vinila (P.V.G.)/ manta de polietileno de alta densidade (P.E.A.D.)/ manta elastomérica de etilenopropilenodieno-monomero (E.P.D.M.)/ manta elastomérica de poliisobutileno isopreno (I.I.R).

Figura 5 – Exemplos de materiais para sistemas impermeabilizantes



Fonte: (VIEIRA, 2005, p. 76)



Fonte: (LWART, 2009, p. 6)



Fonte: (SABBATINI, 2006, p. 3)

Ainda conforme a NBR 9575/2020, o tipo adequado de impermeabilização deve ser determinado baseado na solicitação imposta pelo fluido nas partes construtivas que requerem estanqueidade. Essas solicitações podem ocorrer por imposições:

- a) da água de percolação: atuante em coberturas, fachadas ou livre escoamento, não exercendo pressão sobre os elementos construtivos;
- b) da água de condensação: através da condensação do ar atmosférico;

c) da umidade do solo: quando há ação da água em contato com elementos construtivos;

d) pelo fluido sobre pressão unilateral ou bilateral: ocasionando pressão hidrostática sobre a impermeabilização, como nas piscinas.

3 ESTUDO DE CASO

3.1 IMPERMEABILIZAÇÃO EM ALVENARIA DE TIJOLO CERÂMICO

Como já explicitado, diversos fatores podem ocasionar manifestações patológicas, e o período chuvoso favorece ainda mais essas ocorrências.

Foi identificado em uma edificação de grande porte, para atendimento à um órgão público, ocorrência de deterioração da pintura, em virtude de umidade ascensional, com efeitos variados a partir do piso, sendo bolhas, manchas e/ou eflorescências.

Figura 6 – Deterioração por umidade ascendente.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

A má execução é um dos fatores que podem ocasionar essas patologias, como também a falta de especificação correta e material adequado.

Para solucionar o problema, foi efetuado a demolição do acabamento e

revestimento argamassado, deixando a estrutura em tijolo aparente, e a preparação do substrato, deixando-o homogêneo, limpo e livre de corpos estranhos.

Figura 7 – Demolição de camadas de revestimento argamassado e acabamento.



Fonte: <https://floripacentro.com.br/minirreforma-deixa-a-mostra-parede-secular-do-mercado-publico-construido-em-1899/>

Efetou-se então, aplicação se pintura asfáltica após a secagem da alvenaria.

Figura 8 – Exemplo de tinta asfáltica impermeabilizante.



Fonte: <https://floripacentro.com.br/minirreforma-deixa-a-mostra-parede-secular-do-mercado-publico-construido-em-1899/>

Após, foi executado novo revestimento argamassado, com a inclusão de aditivo impermeabilizante. Após a cura, aplicou-se ainda demão de argamassa polimérica e após secagem, procedeu-se com o acabamento.

Figura 9 – Exemplo de aditivo impermeabilizante.



Fonte: <https://www.armazemcoral.com.br/aditivo-impermeabilizante-sika-1-18l-para-reboco-argamassa-e-concreto-230685-230>

Entretanto, após algum tempo, identificou-se também a deterioração do lado externo da alvenaria.

Figura 10 – Deterioração por umidade ascendente.

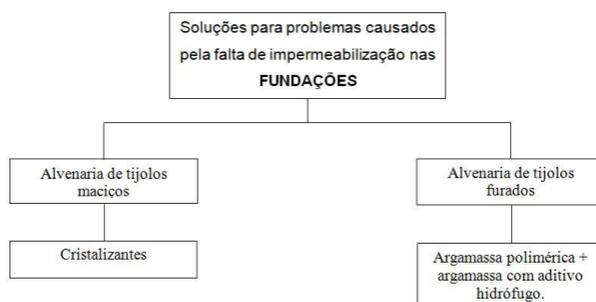


Fonte: Arquivo pessoal da autora (2022)

O processo efetuado do lado interno foi refeito no lado externo, contudo, após algum tempo, houve nova manifestação.

Uma das hipóteses levantadas, foi a infiltração de água através da capilaridade dos alicerces, visto que há no entorno área permeável por piso intertravado. Segundo Marques (2005) o cuidado no tratamento das fundações não exige grandes investimentos ou mesmo execuções muito complexas, sendo que há no mercado grande diversidade de materiais que tornam as opções acessíveis. Entretanto, no caso de não ocorrer boa impermeabilização, são comumente empregados para solução a injeção de produto impermeabilizante ou argamassa polimérica.

Figura 11 – Esquema de solução para problema de impermeabilização em fundações.



Fonte: Righi, (20099, p. 67)

Então, foi delimitada a área a ser tratada e removido todo o revestimento superficial da parede expondo a alvenaria. Fechou-se as irregularidades com uma argamassa bem desempenada. Aplicou-se uma demão de argamassa polimérica e após um intervalo de seis horas entre cada demão, aplicou-se mais três demãos, totalizante quatro demãos.

Depois que é feita a impermeabilização deve-se evitar furar a parede no local tratado.

4 CONCLUSÃO

A análise dos processos de impermeabilização na construção civil, são essenciais para que possamos obter eficiência e desempenho nos sistemas de edificação. Tal processo não deve ser negligenciado por falta de orientação, ou mesmo a falta de informação técnica sobre o procedimento correto.

Ao se basear nos custos de orçamento de obra, podemos identificar que esse valor reflete em torno de 1% a 3% do custo total, desde que sejam realizados adequadamente. Em contrapartida, quando negligenciados, esse valor pode variar em 10% a 15%.

Tais análises, são importantes para se verificar erros recorrentes e assim, efetuar uma leitura mais abrangente dos processos de impermeabilização.

Além disso, o sistema de impermeabilização adotado deve atender a exigências como a resistência às cargas estáticas e dinâmicas; resistência às pressões hidrostáticas, de percolação, coluna d'água e umidade do solo; resistência aos efeitos dos movimentos de dilatação e retração do substrato, ocasionados por variações térmicas; resistir à degradação ocasionada por influências climáticas, térmicas, químicas ou biológicas, decorrentes da ação da água, de gases ou do ar atmosférico; deve apresentar aderência, flexibilidade, resistência e estabilidade físico-mecânica.

É importante que novos estudos voltados para a impermeabilização com produtos sustentáveis sejam elaborados, assim como a própria reciclagem dos mesmos, aliando economia, eficiência e desempenho comum a todos.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RIGHI, Geovane Venturini; Estudos dos sistemas de impermeabilização: Patologias, Prevenções e Correções – Análise de Casos. 2009. 95 f. Monografia (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2009.

VIEIRA, Lady Fabiany Barreto. Sistemas Impermeabilizantes Na Construção Civil. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 12, Vol. 01, pp. 05-17 Dezembro de 2018. ISSN:2448-0959

da Silva, C. M., e Silva Junior, T. L., & Tenório Holanda, E. P. (2019). SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: CARACTERIZAÇÃO, IMPORTÂNCIA E MÉTODOS DE EXECUÇÃO. Caderno De Graduação - Ciências Exatas E Tecnológicas - UNIT - ALAGOAS, 5(2), 315.

SOARES, F. F. (agosto de 2014). Projeto de Graduação. A IMPORTÂNCIA DO PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO EM OBRAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

PEREZ, A. R. (1985). Umidade nas edificações: recomendações para a prevenção da penetração de água da chuva pelas fachadas. Tecnologia de Edificações, (2), 35-42.

LIMA, J. L. de A.; PASSOS, F. U.; COSTA, D. B. Processo integrado de projeto, aquisição e execução de sistemas de impermeabilização em edifícios residenciais. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 59-77, jul./set. 2013.

GUARIZO, Ednilson Antonio. Impermeabilização Flexível. 2008. 59f. Monografia (Bacharel em Engenharia Civil) – Curso de Engenharia Civil da Unidade Acadêmica da Área de Ciências Exatas e Tecnológicas da Universidade São Francisco, Itatiba.

ARANTES, Y.K. Uma visão geral sobre impermeabilização na construção civil. 2007. 67f. Monografia (Especialização em Construção Civil) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

OLIVEIRA, M. V. T. Avaliação das causas e consequências das patologias dos sistemas impermeabilizantes – Um estudo de caso. Guaratinguetá, 2015. 78p. Dissertação (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual Paulista,

UNESP.

Guaratinguetá,

2015.

PERDIGÃO, R. C.C. Impermeabilização de construções: Soluções tecnológicas e critérios de seleção. 2007. 82p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2007.

SIQUEIRA, V.D. Impermeabilização em obras de construção civil: Estudos de casos Patologias e correções. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil. Universidade do Sul de Santa Catarina. Palhoça, 2018.

VEDACIT. Manual técnico: impermeabilização de estruturas. 6. ed. São Paulo, 2010. Disponível em: <<https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-civil-ii-1/manual-sobre-impermeabilizacao>>. Acesso em: 17 fevereiro 2023.

FREITAS, F.S. Principais motivos causadores de descolamento de revestimento cerâmico em fachadas prediais Monografia de Especialização em Construção Civil. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2022.

KASPER, Ilimar. Patologias em Revestimentos de Fachadas. 2020. Disponível em: <<https://engenhariadiagnostika.com.br/blog/laudo-tecnico/patologias-em-revestimentos-de-fachadas/>>. Acesso em: 04 mar. 2022.

GRANATO, José Eduardo. Patologia das Construções. 2002. Disponível em: <<http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadasconstrucoes2002.pdf>>. Acesso em: 5 mar 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2010.