

## **ESTUDO COMPARATIVO DOS SISTEMAS DE IMPERMEABILIZAÇÃO RELACIONADOS A MANTA ASFÁLTICA**

FLÁVIO SPINA DO NASCIMENTO MACIEL

Aluno de Engenharia Civil na Universidade Paulista, UNIP, Brasília-DF, flaviospn@gmail.com;

Apresentado no  
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC  
15 a 17 de setembro de 2021

**RESUMO:** Este trabalho tem como finalidade mostrar o comparativo dos sistemas de impermeabilizações relacionados a manta asfáltica usados em uma edificação, onde a mesma influência diretamente na vida-útil da estrutura, contribuindo para a saúde pública tornando o ambiente salubre, exemplificar os diferentes tipos de impermeabilizantes mais usados na construção civil, caracterizando-os e mostrando o método mais eficaz de acordo com as peculiaridades do local a ser aplicado. Através de estudos e pesquisas realizadas em artigos, normas, boletins técnicos, acesso a sites periódicos, teses e dissertações o trabalho mostra a eficiência da manta asfáltica e suas vantagens, como sendo o impermeabilizante mais utilizado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Impermeabilização, manta asfáltica, vantagens, construção civil.

### **COMPARATIVE STUDY OF WATERPROOFING SYSTEMS RELATED TO ASPHALT BLANKET**

**ABSTRACT:** This work aims to show the comparison of waterproofing systems related to the asphalt blanket used in a building, where the same influence directly on the useful life of the structure, contributing to public health making the environment healthy, exemplifying the different types of waterproofing more used in civil construction, characterizing them and showing the most effective method according to the peculiarities of the place to be applied. Through studies and research carried out on articles, standards, technical bulletins, access to periodic websites, theses and dissertations, the work shows the efficiency of the asphalt blanket and its advantages, as being the most used waterproofing material.

**KEYWORDS:** Waterproofing, asphalt blanket, advantages, civil construction.

### **INTRODUÇÃO**

Com toda tecnologia que vem se desenvolvendo no decorrer dos anos ainda se encontra problemas de infiltrações acarretadas nas edificações, devido à falta ou falha de impermeabilização. Este trabalho procura fazer um levantamento bibliográfico sobre os principais tipos de infiltrações e suas possíveis soluções através da impermeabilização procurando seu histórico de uso nas sociedades e no mundo e Brasil atuais.

Assim, procura-se conceituar impermeabilização principalmente através das normas vigentes, e os estudos produzidos que buscaram esclarecer seus usos para maior eficiência das edificações. Além disso, é feita uma revisão bibliográfica sobre os aspectos da impermeabilização na vida útil das edificações e sua usabilidade e conforto, para completar é descrito os principais tipos de impermeabilização dentre as rígidas e as flexíveis.

Por fim, são apresentados os resultados onde se comprova que a utilização da manta asfáltica tem eficácia em diversos tipos de estrutura de concreto quando se aplica de maneira correta, mostrando sua resistência a tração e a flexibilidade a baixa temperatura.

### **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

#### **Definição de Infiltração**

A questão das infiltrações ocorre desde muito tempo atrás e até hoje, mesmo com o avanço da engenharia, ainda causa transtornos, algumas vezes pontuais outras estruturais. Neste trabalho procura-

se conhecer os motivos e as soluções para os diversos tipos de infiltração. Pode-se considerar a infiltração como a “ação de líquidos no interior das estruturas construídas. Existem dois tipos básicos: de fora para dentro, quando se refere aos danos causados pelas chuvas ou pelo lençol freático; e de dentro para fora, quando a construção sofre os efeitos de vazamentos ou problemas no sistema hidráulico” (ECIVIL, 2020).

#### Causas

Nos locais onde são realizados os trabalhos de impermeabilização, em sua grande maioria os defeitos ocorrem pela desqualificação do executante e por falta do projeto específico de fácil interpretação. Os principais tipos do excesso de umidade no edifício: Umidade de infiltração, que é a passagem de umidade da parte externa para a parte interna, através de trincas ou da própria capacidade de absorção do material; Umidade ascensional, que é a umidade originada do solo, e sua presença pode ser notada em paredes e solos; Umidade por condensação, que é consequência do encontro do ar com alta umidade, com superfícies apresentando baixas temperaturas, o que causa a precipitação da umidade; Umidade de obra, que é basicamente a umidade presente na execução da obra, como em argamassas e concreto; Umidade accidental, que é o fluido gerado por falhas nos sistemas de tubulações, e que acabam ocasionando infiltração (LERSCH, 2003).

#### Consequências

A infiltração pode se apresentar de diferentes maneiras, em muitos casos ela se inicia com mancha, mofo ou bolhas, descascando a pintura, em alguns casos o reboco se deslaca, causando um desconforto visual e a desvalorização do ambiente. Se não houver tratamento de imediato a infiltração gera problemas maiores do que um simples desconforto visual, como o surgimento de fungos prejudiciais à saúde e pode ocasionar ainda problemas na estrutura do edifício, segundo (E-CIVIL, 2020) esses problemas são categorizados em patologias das infiltrações sendo divididas em dois grupos. Grupo 1: Manifestações provocadas pela infiltração d’água, devido à ausência ou falha da impermeabilização, que são a corrosão das armaduras, a carbonatação do concreto e a eflorescência. Grupo 2: Manifestações originárias do processo construtivo, que podem provocar danos à impermeabilização, trincas e fissuras em estrutura de concreto.

Do grupo 1 a Corrosão da armadura é entendida como a reação existente entre o oxigênio e o ar, a umidade e o metal. Quando essa reação ocorre com o ferro, aparece a ferrugem (E-CIVIL, 2020). No grupo 2 organizado por Hussein (2003) estão as trincas e fissuras em estruturas de concreto, de acordo com o autor “Dentre as manifestações patológicas das estruturas de concreto, as trincas são de peculiar importância, pois podem ser problemas relacionados ao revestimento, avisar um suposto problema estrutural ou indicar problemas de estanqueidade”.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Patologias relacionadas aos sistemas impermeabilizantes**

Existe uma compreensão errada do conceito de patologia, atribuindo os efeitos de um episódio (umidade, trincas, etc.) o que efetivamente é a manifestação patológica. Assim, define-se patologia e manifestação patológica abaixo: a) Patologia: Segundo Silva (2011, apud Oliveira 2015, p.51) patologia é uma ciência que estuda e procura esclarecer os mecanismos de deterioração, anomalias ou problemas, de uma construção. Estes mecanismos podem ser gerados na elaboração do projeto (ausência de detalhes), durante a execução da obra (má execução, material inadequado, etc.) ou mesmo ao longo da sua vida útil (ausência de manutenções preventivas). Resumidamente, a patologia é a causa/motivo de uma determinada ocorrência. b) Manifestação patológica: Segundo Silva (2011, apud Oliveira 2015, p.51) manifestação patológica é o resultado de um mecanismo de degradação (eflorescências, fissuras, etc.).

#### Origens das Patologias

No Brasil, Yoshimoto (1986 apud Oliveira 2015) concluem que a maior parcela de patologias presentes está associada à umidade; as origens destas patologias são devidas a deficiência de projetos ou má execução de obras e também sobre o cuidado quanto os pequenos detalhes construtivos. Segundo Moraes (2002), dividem-se as origens das patologias de impermeabilização em quatro grupos: a) Concepção do projeto: as origens das patologias associadas a projetos podem ser pela ausência do próprio projeto, especificação inadequada de materiais, falta de dimensionamento, previsão do número de coletores pluviais para escoamento d’água, interferência de outros projetos na impermeabilização, falta de previsão de desnível junto à soleira, em função da planta baixa do terraço

apresentar apenas uma cota indicando o nível da área externa, ausência do isolamento térmico. b) Defeitos devidos a qualidade dos materiais: ocorrem defeitos pela má qualidade dos materiais porque os técnicos não seguem corretamente as normas, utilizando materiais inadequados, adulterados, não tem controle de qualidade. A utilização de materiais inadequados pode trazer consequências para a edificação, como, danos à construção, danos a estrutura, danos funcionais, danos à saúde dos usuários, danos aos bens internos do imóvel, descrédito ao seguimento da impermeabilização, ações na justiça, desvalorização do imóvel, necessidade de recuperação estrutural. c) Defeitos devido à execução: Podem ser ocasionados devido a dois pontos principais: falhas na execução, devido a um procedimento executivo inadequado, e a qualidade dos materiais.

#### Manifestações Patológicas

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

#### **Carbonatação**

A carbonatação do concreto, que ocorre em concretos porosos ou com baixo cobrimento das armaduras reduz a alcalinidade do concreto, tendo como consequência a destruição da capa da armadura, permitindo o início do processo de corrosão, quando em presença de água, oxigênio e diferença de potencial da armadura.

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.

#### **Corrosão**

Corrosão de armaduras é uma, senão à pior manifestação patológica que pode afetar uma estrutura, por culpa de uma má impermeabilização. Além da má impermeabilização uma série de fatores pode servir para acelerar esse processo tais como, alta porosidade do concreto, falta de cobrimento, má cura do concreto, segregação do concreto, dentre outros.

A corrosão ocorre quando superfícies constantemente úmidas de materiais de construção abrigam colônias de bactérias, mofo, algas, que possuem metabolismo ativo.

#### **Ação biológica**

Através da presença de fungos vegetais, plantas cujas raízes, penetram as fissuras, 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).

É evidente que a água é o principal causador das manifestações descritas, ocasionando uma diminuição da vida útil da estrutura pela deterioração dos materiais afetados. Assim, a impermeabilização tem uma grande importância para impedir a ação da água na construção e consequentemente, evitar estas manifestações.

#### **Impermeabilização**

Tipos de impermeabilizações

Existem vários tipos de impermeabilizações e que são compostas de diferentes produtos, para se adequar de acordo com a superfície de aplicação, sujeita a fissurações ou não, são elas:

#### **Impermeabilização Rígida**

De acordo com a norma NBR ABNT (9575/2003) é chamada impermeabilização rígida o conjunto de materiais ou produtos aplicáveis nas partes construtivas não sujeita à fissuração. Deve ser usada em todos os locais que não sofrem muita movimentação, que não passam por variações de temperatura ou que não tenham tendências a fissuras. Isso ocorre devido sua baixa capacidade de absorver deformações da base da estrutura a ser impermeabilizada, principalmente deformações.

De acordo com a Vedacit (2016) o sistema de impermeabilização com a utilização de argamassas poliméricas é considerado um sistema rígido de impermeabilização sendo previsto pelas NBR 9574/2008 e NBR, e de forma mais detalhada, na NBR 1905/1992– Sistema de impermeabilização composto por cimento impermeabilizante e polímeros.

#### **d) Impermeabilizante de pega ultra-rápida**

É um produto cimentício impermeabilizante de pega ultra-rápida, ou seja, cujo início de pega se dá em apenas poucos segundos, geralmente de 10 a 15, e o fim entre 20 e 30 segundos. Há também alta aderência e grande poder de tamponamento na estrutura (SIKA, 2008).

## Impermeabilização flexível

Impermeabilização flexível são impermeabilizantes aplicados em estruturas sujeitas a fissuração, a qual este acompanha o trabalho da estrutura, protegendo-a de danos decorrente da água, por esse motivo esse tipo é mais utilizado nas obras de construção civil.

Segundo KLOSS (1996), as propriedades de elasticidade deste sistema fazem com que ele seja indicado para todo o tipo de estrutura sujeira a movimentações, vibrações, insolação e variações térmicas. Esse sistema se apresenta em forma de: a) Membrana, b) Manta PVC e c) Manta Butílica.

### **Manta Asfáltica**

De acordo com os dados da TÉCHNE (2008) na década de 1970 surgiram o segmento de mantas e emulsões asfálticas, onde o desenvolvimento de manta asfáltica de alta performance se destacou nos meados de 1990, onde foram modificadas com polímeros, que incrementaram a durabilidade e o desempenho do sistema.

A ABNT NBR/9952 (define manta asfáltica como um produto pré-fabricado composto por asfalto como elemento predominante, reforçado com armadura e obtido por calandragem, extensão ou outros processos com características definidas. Composição da malta asfáltica é principalmente:

- Filme de polietileno (face externa); Asfalto (meio); Filme de polietileno ou poliéster (meio, funcionando como um estruturante); Filme de polietileno ou alumínio (face interna). Polímeros são substâncias constituídas por moléculas caracterizadas pela repetição de um ou diversos tipos de monômeros (E-CIVIL, 2020). E eles se dividem em: a) Plastoméricos tem a capacidade de deformação quando elevado a determinada tensão, porém ele permanece deformado com isso ele possui um comportamento plástico. b) Elastoméricos tem a capacidade de deformação quando elevado a determinada tensão, ao cessar a tensão voltam à forma original com isso ele possui o comportamento elástico (E-CIVIL, 2020).

### **Características**

As mantas asfálticas devem possuir as seguintes características (NBR ABNT 9952, 2014): Apresentar compatibilidade entre seus constituintes: asfalto, armadura e acabamento nas mantas asfálticas auto protegidas, de modo a formar um conjunto monolítico; Suportar os esforços atuantes para os quais se destinam, mantendo-se estanques; Apresentar superfície plana com espessura uniforme, de bordas paralelas, não serrilhadas; Ser impermeáveis, resistentes à umidade e sem apresentar alteração de seu volume, quando em contato com a água; Resistir aos álcalis e ácidos dissolvidos nas águas pluviais; Apresentar armadura distribuída uniformemente em toda a sua extensão e que não se destaque, descole ou delamine ao longo do tempo.

### **CONCLUSÃO**

Na busca de compreender a manta asfáltica suas vantagens e importância da impermeabilização em edificações, foi visto alguns aspectos que envolvem as características básicas das infiltrações através de uma revisão bibliográfica com o objetivo de verificar quais os tipos de impermeabilização mais utilizados, vantagens e desvantagens, destacando o uso da manta asfáltica como uma das melhores alternativas devido sua confiabilidade e índice de retenção de infiltração. Assim, esta revisão bibliográfica procurou os conceitos principalmente através de NBR's que regulamentam as construções no país, desta forma conceitua-se Infiltração como passagem da água da superfície para o interior do solo, foi visto também suas causas, e aspectos relacionados como capacidade de infiltração, fatores que exercem influência na infiltração, os métodos usados para se determinar a capacidade de infiltração.

Os principais tipos de impermeabilização, a saber: a impermeabilização rígida, dos tipos: argamassa impermeável com aditivo hidrófugo, cristalizantes, argamassa poliméricas e impermeabilizantes de pega ultra-rápida. Já a rígida, dos tipos: membrana, manta PVC, manta butílica e manta asfáltica, a qual é vista com maior aprofundamento em tópico mais à frente. É dado uma importância maior para a Manta Asfáltica, que é um produto pré-fabricado composto por asfalto como elemento predominante, reforçado com armadura e obtido por calandragem, extensão ou outros processos com características definidas, sendo indicado para estruturas sujeitas a movimento sendo um dos mais utilizados por diversos fatores. Desta forma, foi visto sua composição, características, especificações, tipos e outras características.

Para comprovação das vantagens e benefícios do uso da manta asfáltica foi visto através de um estudo de caso alguns estudos com testes que procuraram medir o comportamento de diferentes tipos mantas asfálticas, como temperatura média em horários e meses diferentes bem como a variação

da temperatura nas mantas, chegando-se a conclusões que favoreceram o conhecimento das reações das mantas asfálticas em condições possíveis em projetos futuros.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha família, minha mãe Flávia Pereira, minhas irmãs Janaina e irmã Agatha, que nunca mediram esforços para me ajudar e que, com todo amor e dedicação, me fez crescer e me tornar o que sou. Agradeço a elas por terem apoiado as minhas escolhas, sempre torcendo e acreditando em minha capacidade. Especialmente a minha esposa Cristiane Spina que me acompanhou nesta luta e sempre mostrando estar à disposição para o que eu precisasse com carinho, paciência e amor. Essa conquista também é sua.

Aos meus amigos e engenheiros de profissão, Leandro Gimenez, Dilviane e Érik Almeida, pelo suporte diários e instruções de atuação na profissão, na ética que tanto me influência e parâmetros de atuação com estímulo nos problemas de nossa área, que são desafios diários.

Agradeço também ao meu orientador, Luiz Soares Correa, que tenho para mim como exemplo de profissional e de pessoa, agradeço pelo apoio, incentivo, pela orientação, paciência, compreensão e tempo a mim dedicados, por me mostrar o caminho da pesquisa, colaborando para o meu crescimento acadêmico, que colabora continuamente para o meu crescimento pessoal.

## **REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 9575: Impermeabilização: Seleção e Projetos. Rio de Janeiro, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 9575: Seleção e Projeto de Impermeabilização. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT) NBR 9952: Mantas asfálticas com armadura para impermeabilização. 2014.

DICIONÁRIO DA CONSTRUÇÃO CIVIL (E-CIVIL). Disponível em:

<http://www.ecivilnet.com/dicionario/> Acessado em 23 de março de 2020.

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. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2003. Disponível em:

[http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1873/1/CM\\_COECI\\_2012\\_2\\_03.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1873/1/CM_COECI_2012_2_03.pdf).

Acessado em 23 de março de 2020.

KLOSS, Cesar Luiz. Materiais para construção civil. 2ª ed. Curitiba: Centro Federal de Educação Tecnológica, 1996. 228p. Disponível em: <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/72/artigo285265-1.aspx>. Acessado em 23 de março de 2020.

LERSCH, I.M. Contribuição para a identificação dos principais fatores de degradação em edificações do patrimônio cultural de porto alegre. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 180 p. dissertação (Mestrado em Engenharia Civil).

MORAES, K. R. C. Impermeabilização em lajes de cobertura: Levantamento dos principais fatores envolvidos na ocorrência de problemas na cidade de Porto Alegre. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2002.

OLIVEIRA, T. V. M. Avaliação das causas e consequências das patologias dos sistemas impermeabilizantes – Um estudo de caso. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil. Universidade Estadual de Guaratinguetá. Guaratinguetá, 2015.

REVISTA TECHNE (TECHNE). Autor: Renato Faria 2008. Disponível em:

<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/141/artigo287606-1.aspx>. Acessado em 23 de março de 2020.

RIGHI, V. G. Estudos dos sistemas de impermeabilização: Patologias, prevenções e correções – Análise de casos. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2009.

SIKA. Manual Técnico de Impermeabilização. Apostilha da SIKA. 2008

VEDACIT. Manual Técnico de Impermeabilização em estruturas. 46ª Edição - Otto Baumgart, 2016.