

A OCORRÊNCIA DE EFLORESCÊNCIA EM LOCAIS IMPERMEABILIZADOS COM MANTA ASFÁLTICA

IRENE DE AZEVEDO LIMA JOFFILY (1)

ANA LUIZA ALVES DE OLIVEIRA (2)

(1) Professora UniCeub/Virtus Soluções

(2) Graduanda em Engenharia Civil, Centro Universitário de Brasília - UniCeub

VIRTUS SOLUÇÕES

SRTV/Sul Quadra 701, Conjunto L, Bloco 02, nº 30, Salavas 2020 e 204 Parte A40 – Asa Sul, Brasília/DF

1. RESUMO

Muitas são as manifestações patológicas relacionadas com os sistemas de impermeabilização, como umidade ascendente, infiltrações e eflorescências. As causas podem ser várias. A ocorrência da eflorescência tem se tornado bastante frequente, principalmente em áreas impermeabilizadas como piscinas, rampas e escadas. Neste trabalho será abordada a manifestação patológica da eflorescência em locais impermeabilizados com sistema de mantas asfálticas. Serão apresentados alguns casos aonde o problema foi verificado, identificando as causas e possíveis soluções. Por fim, serão levantadas algumas formas de evitar o problema.

Palavras-chave: eflorescência; impermeabilização; manta asfáltica.

2. INTRODUÇÃO

A água e a umidade, quantidade de vapor d'água existente em um determinado local, sempre preocuparam os engenheiros civis, uma vez que elas podem alterar a composição de diversos materiais utilizados na construção além de afetar a vida útil. Por esta razão, a impermeabilização é imprescindível, pois ela previne e evita várias patologias como infiltrações, goteiras, mofo, corrosão de armaduras, degradação do concreto e da argamassa, empolamento e bolhas em tintas, curtos circuitos, entre outros.

Atualmente, um bom projeto de impermeabilização deve ser muito bem executado para prevenir também a eflorescência, fenômeno resultante da dissolução dos sais oriundos da proteção mecânica da impermeabilização na água que, após um período de tempo, cristalizam-se e geram manchas brancas comprometendo a estética do local. Na Figura 1 pode ser visto um exemplo de piscina com manchas de eflorescência.



Figura 1: Eflorescência em piscina

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Impermeabilização com manta asfáltica

A norma de mantas asfálticas para impermeabilização, NBR 9952 (ABNT, 2007), apresenta a seguinte definição para manta asfáltica: produto cuja composição tem o asfalto como elemento predominante, impermeável, pré-fabricado, obtido por calandragem, extensão ou outros processos com características definidas. Atualmente, é o sistema de impermeabilização mais tradicional e conhecido no Brasil.

As mantas possuem diversidade de utilização, podendo ser aplicadas em lajes externas com e sem tráfego, reservatórios e piscinas elevadas, lajes de cobertura dentre outros. Porém, é importante a correta especificação das mantas asfálticas para cada um destes locais.

Existem vários tipos de manta asfáltica fabricados no Brasil, conforme a NBR 9952 (ABNT, 2007), podendo variar a espessura, o alongamento e a resistência à tração, que permite classificar as mantas em Tipo I, II, III e IV, aonde a resistência à tração varia de 80 a 550N e o alongamento de 2 a 35%. Outro fator importante é o tipo do asfalto utilizado, podendo ser oxidado, elastomérico, plastomérico ou policondensado e pela norma de manta asfáltica o critério avaliado é a flexibilidade a baixa temperatura que pode ser qualificadas em três classes: A, B ou C.

Além disso, pode-se variar o tipo do estruturante utilizado, que pode ser véu de fibra de vidro, filme de polietileno, tela de poliéster e não tecido de poliéster e também o acabamento superficial da manta asfáltica: granular; geotêxtil; metálico; antiaderente e plástico metalizado.

O processo de colagem das mantas asfálticas pode ser feito de duas formas. A mais utilizada nos dias de hoje, por questões culturais e econômicas, é com maçarico que aquece a superfície da manta para permitir sua aderência no substrato. A outra forma é através do asfalto a quente que promove a colagem da manta no substrato. Independente da forma de aplicação utilizada, o substrato deve receber a imprimação, que tem como função favorecer a aderência da camada impermeável no substrato.

Após concluída a aplicação, deve-se submeter o local impermeabilizado ao teste de estanqueidade com água limpa, por período mínimo de 3 dias para verificar a existência de falha na camada impermeável.

Nas superfícies horizontais, após finalizado o teste de estanqueidade deve ser executada uma camada de proteção mecânica, geralmente argamassa no traço de 1:4 sobre camada separadora: filme de polietileno ou papel Kraft. Outras camadas auxiliares que podem ser utilizadas são a camada drenante, de amortecimento e proteção térmica.

Deve-se lembrar que a NBR 9575 (2010) recomenda um caimento mínimo de 1% em direção aos coletores na camada de regularização, ou seja, antes da aplicação da impermeabilização. Apesar da presença de proteção mecânica e acabamento, parte da água de percolação atravessa essas camadas, sendo que o fluxo de água ocorre sobre a camada impermeável até atingir os pontos coletores.

Nas áreas verticais não se utiliza a camada separadora, sendo o procedimento recomendado de extinguir o filme de polietileno da face superior da manta asfáltica (quando houver), executar chapisco e por fim o reboco estruturado com tela metálica ou plástica.

3.1 Eflorescência

Bauer (2000) define eflorescência como a formação de depósitos salinos, principalmente de sais de metais alcalinos (sódio e potássio) e alcalino-terrosos (cálcio e magnésio) na superfície de alvenaria, devido à migração dos sais solúveis presentes nos materiais e componentes da alvenaria.

Ela ocorre em alvenarias, cerâmicas, concretos, argamassas e outros materiais porosos, pois possuem sais solúveis que, quando entram em contato com a água, dissolvem-se. Então, quando esta água evapora ocorre a cristalização dos sais na superfície, formando manchas esbranquiçadas, comprometendo a função estética do local.

Geralmente as eflorescências se devem a formação de carbonato na superfície dos revestimentos devido à reação do hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2) presente no substrato com o dióxido de carbono (CO_2) da atmosfera. Sabe-se que o hidróxido de cálcio é solúvel em água, podendo migrar para a superfície e segundo Mehta & Monteiro (2008) um cimento Portland pode chegar a apresentar um teor de até 20% de hidróxido de cálcio no estado endurecido.

Para a formação de eflorescência são necessárias três condições simultâneas, são elas: a presença de água; sais solúveis presente nos materiais utilizados e o fluxo de água. Caso não se verifique uma das três condições, não haverá formação de eflorescência.

Como citado por Silva (2011) não é fácil eliminar todos os sais solúveis e toda a umidade do contato com a alvenaria, mas a redução de cada um destes fatores que contribuem para eflorescência é altamente praticável e geralmente irá reduzir ou evitar a ocorrência e a severidade desse fenômeno.

Edra (2008) estudou a formação e controle de eflorescência em laboratório submetendo diversos substratos a diferentes tipos tratamento - primer e pinturas - com o objetivo de reduzir ao fenômeno da eflorescência. Verificou-se que a utilização de primer base solvente apresentou o melhor resultado, pois penetram nos poros capilares, bloqueando a passagem da

água. Quando aplicada uma pintura experimental foi possível combater o aparecimento de eflorescências, minimizando seus efeitos.

4. DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A seguir serão apresentados alguns casos de eflorescências em locais impermeabilizados com mantas asfálticas, análise e discussão das causas e possíveis soluções. Por fim serão tratadas as formas de prevenção do problema. Conforme citado anteriormente a eflorescência tende a ocorrer nas áreas impermeabilizadas com mantas asfálticas, pois geralmente existem as três condições citadas anteriormente: presença de água; sais solúveis existentes na proteção mecânica e ocorrência do fluxo de água.

4.1 Fluxo de água

Como já citado, o fluxo de água nas áreas impermeabilizadas com manta asfáltica ocorre de forma que parte da água escoar sobre o acabamento, porém uma parte infiltra e deve ser conduzida para os ralos sobre a camada impermeável. Daí a importância do caimento mínimo de 1% solicitado por norma (NBR 9575:2010).

Na Figura 2 encontra-se um caso em que o caimento não está direcionado para um coletor e sim para a laje no nível inferior. Trata-se de uma piscina com deck em uma laje de lazer que apresenta várias manchas de eflorescência. Observa-se que parte da água infiltra pelas camadas de acabamento e proteção mecânica, dissolvendo os sais solúveis presentes na mesma e é então conduzida para a região do guarda-corpo.

A água ao chegar ao final da laje do deck gera uma trinca, por onde irá escorrer e depositar os sais solúveis. Os mesmos em contato com o dióxido de carbono irão formar o depósito de carbonato de cálcio, que são as manchas de eflorescência.



Figura 2: Eflorescência em deck de piscina

Neste caso, as causas das manchas de eflorescência foram a combinação do fluxo de água e à falta de caimento para coletores. Neste caso, uma possível solução seria criar uma mureta no perímetro do deck e executar o caimento da regularização para ralos na região do deck, como pode ser visto na Figura 3.

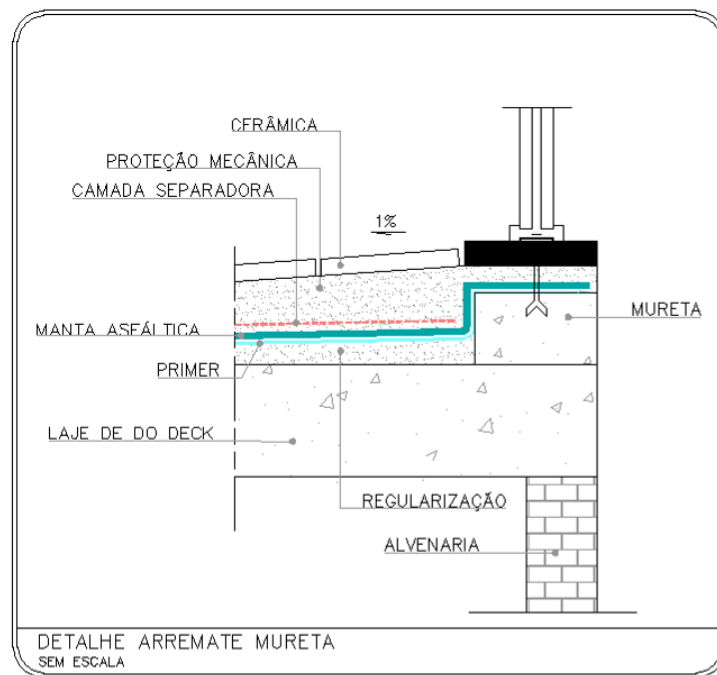


Figura 3: Detalhe da execução da mureta.

Outro caso comum de aparecimento de eflorescências são nas escadas impermeabilizadas com manta asfáltica (Figura 4). Devido à infiltração da água na proteção mecânica e falta de coletores, ocorre o fluxo de água sobre a manta asfáltica e a sua saída ao final de cada um dos degraus resultando nas manchas esbranquiçadas.

A fim de evitar este problema existem algumas orientações, como diminuir o fluxo de água, utilizando para isso grelhas de pequena dimensão em cada degrau. Recomenda-se também utilizar cimento tipo CP IV, pois apresenta adição de pozolana, resultando em um cimento hidratado com menor quantidade de sais solúveis. Outra medida preventiva seria de aplicar sobre a proteção mecânica algum sistema de membrana ou pintura acrílica para evitar o contato da água com a proteção mecânica.



A Figura 5 apresenta um caso de uma laje externa impermeabilizada com manta asfáltica que apresentou manchas de eflorescência na cerâmica. A causa foi devido à falta de caimento para os coletores, resultando no empoçamento de água sobre a manta asfáltica e posterior evaporação da mesma. Essa água contém os sais solúveis presentes na proteção mecânica que foram então depositados na superfície.



Figura 4: Eflorescência no piso

A situação apresentada evidencia a importância de garantir o caimento na camada de regularização, caso contrário irão surgir manchas de eflorescência na superfície. Ao executar o caimento de 1% a água irá escoar sobre a manta asfáltica, não ocorrendo a evaporação e consequentemente evitando o aparecimento das eflorescências.

4.2 Piscinas

Ultimamente, tem-se notado muitos problemas de manchas de eflorescência em piscinas impermeabilizadas com mantas asfálticas, como pode ser visto na Figura 5 que apresenta três piscinas diferentes, todas com o mesmo problema – eflorescência.

As piscinas além dos fatores já comentados apresentam um agravante que é a presença do cloro utilizado no tratamento da água. O mesmo quando combinado com o hidróxido de cálcio (Ca(OH)_2) presente na proteção mecânica resulta em cloreto de cálcio que é ainda mais solúvel, aumentando o aparecimento da eflorescência.

Portanto, as piscinas impermeabilizadas com manta asfáltica devem receber os devidos cuidados para evitar a eflorescência. São eles:

- Utilizar o cimento CP-IV, cuja atividade pozolânica consome o hidróxido de cálcio na fase de hidratação. Em algumas regiões do Brasil existe dificuldade em se encontrar o CP IV; neste caso a alternativa é utilizar o CP III, que possui baixo teor de hidróxido de cálcio, conforme Granato (2000);
- Aplicar argamassa polimérica ou outro tipo de pintura sobre a proteção mecânica, para diminuir o contato da água com a proteção mecânica.



Figura 5: Eflorescência em piscinas

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A impermeabilização é uma etapa essencial na construção civil que representa menos de 3% do custo total de uma obra e impede a passagem de fluidos, água e vapores indesejados. Estudos comprovam que a principal causa de patologias em prédios e casas é justamente a infiltração. Além de garantir a estanqueidade deve-se atentar para os possíveis problemas que podem surgir quando utilizado os sistemas de impermeabilização com manta asfáltica, como a falta de aderência do revestimento, manchas de eflorescência dentre outras.

A manifestação patológica da eflorescência traz prejuízos estéticos, principalmente em revestimentos de cores escuras, como no caso das piscinas apresentadas. Este trabalho teve como objetivo apresentar alguns casos observados em diferentes obras da ocorrência da eflorescência em locais impermeabilizados com mantas asfálticas, sendo discutidas as causas, correções e prevenção para cada um das ocorrências.

Observa-se a necessidade de garantir o fluxo da água nas áreas impermeabilizadas para coletores de águas pluviais, reduzindo assim o aparecimento da eflorescência. No caso das

piscinas, deve ser dada maior atenção devido às condições mais severas em razão da presença do cloro utilizado no tratamento da água.

A seguir serão apresentadas de forma resumida as medidas preventivas que podem ser tomadas para evitar o aparecimento de eflorescências nas áreas impermeabilizadas com manta asfálticas:

- Garantir o caimento mínimo de 1% para os ralos na camada de regularização;
- Sempre que possível criar soco de alvenaria para controlar e guiar o fluxo de água; para os coletores;
- Utilizar cimento pozolânico CP IV e caso não seja encontrado buscar o CP III;
- Aplicar argamassa polimérica sobre a proteção mecânica para evitar o contato da mesma com a água.

Portanto, conclui-se que o fenômeno da eflorescência deve ser pensado e previsto já na etapa de projeto de impermeabilização, devendo prosseguir com os cuidados fase de execução. As etapas que antecedem a impermeabilização - regularização, assim como as etapas que sucedem (proteção mecânica) devem ser executadas buscando evitar qualquer tipo de manifestação patológica. Uma vez que, o aparecimento de manchas de eflorescência pode gerar custos e transtornos consideráveis, pois a correção envolve a remoção da proteção mecânica e talvez da impermeabilização para recompor a função estética do local.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

_____. NBR 9952:2007 – Manta asfáltica para impermeabilização. Rio de Janeiro, 2007.

BAUER, L. **Materiais de Construção**. 5 ed. rev. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

EDRA, A. L. G. Estudo da Formação e Controlo do Fenómeno Eflorescência. 92f. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia Química) – Faculdade de Engenharia do Porto, Portugal, 2008.

GRANATO, J. E. Patologias construtivas de revestimento de fachadas. In: Simpósio Brasileiro de Impermeabilização, São Paulo, 2000

MEHTA, P.; MONTEIRO, P. Concreto: microestrutura, propriedades e materiais. 1 ed. São Paulo: IBRACON, 2008.

SILVA, I. T. S. Identificação dos fatores que provocam eflorescência nas construções em angicos/RN. 50f. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Campus Angicos, Rio Grande do Norte, 2011.