

IMPERMEABILIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: APLICAÇÃO DE MANTA ASFÁLTICA EM LAJES EXTERNAS

Yasmim Hortêncio Momenté¹
Bruno Gonçalves Lopes²

RESUMO

A impermeabilização na construção civil é um processo relevante, e que proporciona segurança à estrutura da edificação e ao usuário, visando a prevenção de patologias provenientes à umidade e mudanças climáticas (calor, chuva, vento e etc), ressalta-se a utilização em manta asfáltica sendo um processo que pode-se utilizar em: lajes internas e externas, lajes permanentes, subsolos, coberturas, muros de arrimo e outros, para tais fins vale salientar que a conscientização desta técnica tem crescido a cada dia. Para tanto o objetivo deste trabalho analisou a aplicação da impermeabilização de laje externa, utilizando como referência o processo em manta asfáltica em uma edificação, quando adotados no escopo as metodologias de aplicação conforme as normas vigentes NBR 9575/2010 e 9574/2008. Justificou-se tal projeto na prevenção de patologia ocasionada por umidade com ênfase na aplicação do método de impermeabilizante em manta asfáltica em laje externa, a fim de viabilização e garantir a vida útil do imóvel. Nesse sentido, considerou-se este estudo como descritivo, no que tange aos objetivos da pesquisa, estudo de caso em relação aos procedimentos e delineamento, bem como qualitativo em relação à abordagem. Elaborou-se um levantamento *in locus* de uma edificação que utilizou na laje externa a impermeabilização com manta asfáltica. Conclui-se, que o resultado obteve eficácia na metodologia da aplicação da manta asfáltica conforme a norma supracitada, assim como obedeceu os critérios para que seja atendida a demanda exigida pela estrutura na prevenção contra decorrentes patologias.

Palavras-chave: Patologias. Impermeabilização. Manta Asfáltica.

1. INTRODUÇÃO

A impermeabilização é um método preventivo que possui um conjunto de elementos que desempenham funções determinadas, assim quando ocorre falha em qualquer um dos

¹Alunos do sexto período do Curso de Engenharia Civil do ILES ULBRA de Itumbiara-Go

²Professor do ILES Ulbra do Curso de Engenharia Civil do ILES ULBRA de Itumbiara-Go.

procedimentos, podem ocasionar além de patologias, falha no processo de desempenho e afeta a durabilidade da impermeabilização. (MARQUES, 2013)

Neste sentido, esses elementos podem ser classificados como: projeto de impermeabilização, qualidades de materiais e sistemas de impermeabilização, qualidade da execução da impermeabilização, qualidade da construção, fiscalização, preservação da impermeabilização. (ANDRADE, 2005)

As mantas asfálticas são um sistema de impermeabilização flexível e pré-fabricado. São feitas à base de asfalto modificado com polímeros e estruturantes - poliéster ou polietileno. A manta asfáltica é indicada para serem aplicadas em lajes, reservatórios, jardineiras, paredes de encosta, áreas frias, entre outros. Há, porém, algumas restrições. A manta asfáltica não é recomendada para locais expostos ao lençol freático ou à pressão de água do sol. (VENTURA, pg. 10. 2011).

Não obstante, o processo de impermeabilização é um etapa indispensável em uma obra. Com base neste contexto, tem-se a seguinte questão: Como é realizada a aplicação e quais são os materiais usados na impermeabilização à base da manta asfáltica em uma laje?

Sendo assim, este trabalho objetivou em apresentar a metodologia preventiva por meio de impermeabilização de uma laje externa com a técnica de manta asfáltica, evitando as possíveis patologias decorrentes da infiltração

Como objetivo específico foi levantado *in locus* os procedimentos utilizados em uma edificação residencial que utilizou na laje externa a impermeabilização pela técnica em manta asfáltica.

Justificou-se tal projeto, face ao tema à prevenção de patologia causada por umidade com ênfase na aplicação do método de impermeabilizante em manta asfáltica em laje externa, a fim de viabilização e garantir a vida útil do imóvel.

“Numa estrutura, um sintoma para ser considerado patológico deve comprometer algumas exigências de construção, que seja de capacidade mecânica, funcional ou estética”. (ANDRADE *et al.* 2005, pg. 2).

Como justificativa acadêmica, entende-se que este trabalho foi relevante quanto ao resultado, uma vez que preencheu um espaço na literatura que não exploram nem consolidam o tema abordado.

Os resultados referente à metodologia da aplicação da manta asfáltica neste artigo, mostra-se eficaz conforme a norma ABNT NBR 9575/2010 e 9574/2008, assim como obedeceu todos os critérios para que seja atendida a demanda exigida pela estrutura na prevenção contra decorrentes patologias.

A impermeabilização por manta asfáltica possui inúmeras vantagens na construção civil, no entanto deve-se seguir alguns parâmetros conforme mencionado anteriormente. Assim, o produto estudado faz parte de um importante sistema na construção civil, sendo que a cada dia ganha espaço no conhecimento dos profissionais e garante o conforto ao cliente e a edificação. (FREITAS, 2013)

2. DESENVOLVIMENTO

Muito se tem discutido sobre a metodologia para prevenção da patologia em revestimento na construção civil, é levado em consideração que os mais comuns sejam: a infiltração, penetração de água nas estruturas seja por fissuras ou pelos poros dos materiais utilizados, pintura, mal seleção dos materiais, formulação da tinta, tipo do substrato e a aplicação, argamassa, originadas por fatores externos e internos causados através de processos químicos, físicos, mecânicos e biológicos. (MARQUES, 2013; ANDRADE *et al.* 2005; AZEVEDO, 1990)

Pode-se dizer que uma das maiores causadoras de patologias na construção civil é a umidade, podendo ocorrer em qualquer tipo de edificação, sendo ela ocasionada por falhas nas instalações hidráulica ou com acúmulo de água do solo na estrutura. (VERÇOSA, 2016)

Assim entre tantas causas, pode-se citar a falta de qualidade dos materiais utilizados no preparo das argamassas de revestimento, aplicação ou execução do produto, posicionamento da tubulação, mal aplicação do acabamento, material inadequado. Esse tipo de patologia é muitas vezes deixado pra depois, por ser algo que pode ser relevado no momento, mas no futuro pode ocasionar sérios problemas e riscos para a estrutura. (VERÇOZA, 2016)

2.1. Patologias causadas por umidade

A patologia ocasionada por umidade afeta o revestimento cerâmico principalmente as juntas cerâmicas, pois quando há deterioração das juntas afeta o desempenho dos revestimentos. De mesmo modo ocorre a perda de estanqueidade, pelo envelhecimento do material ou até mesmo pelo procedimento de limpeza inadequada. (DE MILITO, 2016)

Ressalta-se ainda, que as patologias são ocasionadas pela umidade presente na base do revestimento em contato com saís livres, podem ter sua origem formada através das trincas, fissuras, escoamento de tubulações de água, vapor condensado dentro das paredes ou até pela

execução das diversas camadas do revestimento, identificado a partir do aparecimento de depósitos cristalinos de cor esbranquiçada, comprometendo a aparência da placa cerâmica. (DE MILITO, 2016)

Conforme Bauer (2004) as manifestações comumente acarretadas por umidade apresentam-se por manchas, corrosão, bolor, algas líquens, eflorescência, deslocamento de revestimento, fiabilidade da argamassa por decomposição da propriedade cimentícia, fissuras. Dentro desse raciocínio, Bauer (2004), ainda explica que a umidade pode ser ocasionadas por absorção capilar, de fluxo superficial, higroscópica, condensação capilar e condensação. (BAUER, 2004)

Salienta-se que através de uma patologia pode-se acarretar outras patologias, uma vez que, consiste na penetração de água nas estruturas seja por fissuras ou pelos poros do material utilizado, assim que identificado às infiltrações deve providenciar reparos. (SCHONARDIE, 2016)

2.2. Métodos preventivos às patologias por meio da impermeabilização

É notório que os problemas patológicos ocasionados pela umidade, é um dos desafios para a construção civil, analisando as possíveis prevenções para o supracitado problema, instituíram um processo chamado “impermeabilização”. Hoje em dia a impermeabilização se faz presente em todas as obras, dando a devida proteção que elas necessitam. (PLÁ, 2010)

Mediante a relevância da impermeabilização na construção civil, vale destacar que este procedimento tem como objetivo prescindível em proteger a edificação das incalculáveis manifestações que surgem por meio da infiltração de água, que associada a outros elementos químicos, acarretam deterioração e degradação. (PLÁ, 2010)

Para o desempenho da impermeabilização é indispensável a execução de vários fatores, como: projeto de impermeabilização, qualidade de materiais, qualidade de execução, fiscalização e a preservação das impermeabilizações, uma vez que, o projeto deve ser compatibilizado com cada etapa de uma construção. A qualidade dos materiais devem ter alta resistência mecânica e a cargas atuantes, como também possuir produtos que não sofrem degradação química, etc. (PLÁ, 2010)

A execução da impermeabilização deve ter pessoas capacitadas, especializadas na aplicação desses produtos. A fiscalização nesse processo tem por objetivo fiscalizar cada etapa, desde a preparação da estrutura até o acabamento final. (PLÁ, 2010)

As estruturas deverão ser dimensionadas de acordo com a carga exercida sobre elas, pois esse fator é algo que deve ser analisado e estudado antes do início de qualquer obra, perante o meio em que se vive. É importante, pois a edificação deverá suportar quaisquer movimentos, levando em consideração que esse meio poderá sofrer mudanças climáticas de acordo com o excesso de umidade, calor, vento e chuva (FREITAS, 2013)

Para que haja maior vida útil dos materiais dessa determinada estrutura, é de extrema importância tentar procurar soluções para que a tal não seja afetada por infiltrações e calor ou até mesmo por outros fenômenos naturais. A aplicação da impermeabilização, é uma alternativa de grande valia para evitar degradações dos materiais em uma estrutura. (FREITAS, 2013)

5.1.3 Classificação quanto ao material

Os sistemas de impermeabilização podem ser classificados segundo o material:

- À base de materiais asfálticos: Podendo ser asfaltos e asfaltos modificados com polímeros sintéticos
- À base de polímeros sintéticos: Podendo ser elastômeros, termoplásticos, termofixos, mistura de termoplásticos e elastômeros. (PLÁ, 2010. Pg. 15) (Grifo do autor)

Não obstante, a impermeabilização, deve ser aplicada em locais tais como: subsolos, lajes internas de cozinhas, banheiros, áreas de serviço, varandas, lajes permanentes a rodapés de cobertura, caixas d'água e cisternas, piscinas, calhas, banheiras, box de banheiros que interligam temperaturas diferentes, em áreas frias (piso banheiro, cozinha área de serviço), muros de arrimo, coberturas, terraços lajes planas, rampas. (FREITAS, 2013)

O processo de impermeabilização é definido a partir de um conjunto de componentes dos quais desempenham uma função entre si, caso um deles falhe podem prejudicar o processo de desempenho e durabilidade da impermeabilização, assim os referidos componentes são divididos em: projeto de impermeabilização, que nada mais é que a aplicação de impermeabilizantes nos projetos de uma edificação como hidráulica, elétrica, cálculo estrutural, etc. (PLÁ, 2010)

Tem-se em vista que a impermeabilização deve ser estudada e compatibilizada de forma a não sofrer ou ocasionar interferências, uma vez que, a qualidades de materiais e sistemas de impermeabilização, nos mostra que há uma ampla variedade de produtos impermeabilizantes no Brasil, de qualidade e desempenho diferentes, de várias origens e métodos de aplicação distintos, normalizados ou não, tendo em vista que devem ser analisadas

para a escolha do melhor sistema de impermeabilização para cada local a receber o produto. (FREITAS, 2013)

Aconselha-se obedecer os detalhamentos do projeto de impermeabilização, assim como garantir os procedimentos preparatórios da execução da estrutura que recebe a impermeabilização, isso quer dizer que o material deve atender os requisitos conforme a norma vigente. (PLÁ, 2010)

A qualidade da construção da edificação, o substrato da impermeabilização deve ser adequadamente manuseado tendo em vista que não se devem ter interferências que comprometam o seu desempenho, de mesmo modo que conforme mensurado anteriormente a fiscalização no processo de aplicação do impermeabilizante é de suma importância para seu desempenho e deve ser acompanhado pela empresa contratada e pelo responsável da obra, tendo em vista que se devem seguir os parâmetros mencionados no projeto de impermeabilização. (PLÁ, 2010)

Por outro lado as vantagens na aplicação da impermeabilização favorecem a garantia de uma melhor qualidade na edificação caso exista o uso de impermeabilizantes, tais como: antecipação durante a variedades de patologias que poderão vir a ocorrer durante um processo de aplicação de impermeabilização, garantir um preço acessível, comparando ao não uso do mesmo, facilidade durante a fiscalização, prevenção a manifestação de patologias, a ligação entre os demais projetos (arquitetônico, hidráulico, elétrico, etc), que devem estar sempre em constante conciliação para que haja um bom resultado. (PLÁ, 2010)

Faz-se oportuno a preservação da impermeabilização, o qual não se deve deixar que o produto de impermeabilização tenha contato com agentes agressivos ou seja, que prejudicam sua vida útil, uma vez que se pode ter a colocação de pregos, luminárias, pisos e etc., para uma maior prevenção esses acontecimentos são mencionados no projeto para uma maior durabilidade da impermeabilização. (PLÁ, 2010)

2.3. Principais falhas na impermeabilização

Uns dos principais problemas que poderá envolver a impermeabilização, é a falta de projetos específicos que devem ser realizados juntamente com os demais projetos que tem papéis importantes dentro de uma execução, uma vez que prevê situações que especificam cargas, dimensões e detalhes. (HUSSEIN, 2013)

Para a ABNT 9574/2008, o projeto de impermeabilização é o “conjunto de informações gráficas e descritivas que definem integralmente as características de todos os

sistemas de impermeabilização empregados em uma dada construção, de forma a orientar inequivocamente a produção deles”.

Neste sentido a ausência de um projeto de impermeabilização pode gerar várias patologias em uma obra e causar danos nos quais as soluções não são tão satisfatória, isso acontece pelo fato de que na maioria das vezes a empresa responsável pela aplicação da impermeabilização é chamada só quando a construção já está concluída, comprovando assim que não tomaram as devidas providências que levariam a qualidade e o bom funcionamento do método de impermeabilização. (HUSSEIN, 2013)

Outro fator é a falta de informações específicas dos materiais que pode levar a determinados problemas que envolvem vários profissionais como: projetistas, executor da obra, executor da impermeabilização, etc. (PLÁ, 2010)

De tal modo Hussein (2013), descreve os detalhes construtivos que remetem aos principais problemas gerados na impermeabilização, tendo elas nas bordas, encontro com ralos, juntas, etc., sendo de extrema importância que se tenha uma atenção extra a esses detalhes, visando que alguns procedimentos básicos são: caimento de 1% e arestas e cantos arredondados, camada de regularização, para evitar danos às mantas e preocupação com a isolamento térmica e mecânica.

Com isso, os projetos que merecem ser estudados separadamente para se ter uma atenção extra há impermeabilização é o projeto estrutural, elétrico, hidráulico, drenagem, acabamento, os de isolamento térmica, acústica, barreiras de vapor e os projetos especiais. (HUSSEIN, 2013)

Com relação as condições financeiras que se deve ter para fazer o projeto de impermeabilização da estrutura, sendo as principais, custo da mão de obra, dos materiais, durabilidade prevista para a impermeabilização, riscos e segurança patrimonial, valor disponível para a execução do projeto de impermeabilização e a possibilidade de manutenção e conservação. (PLÁ, 2010)

2.4. Composição da manta asfáltica

As mantas asfálticas são produtos à base de asfalto transformado com polímeros estruturados. De tal modo Barroso *et al* (2015), explana que a escolha da manta asfáltica dependerá da composição do material, salienta-se que o asfalto é a matéria prima responsável pela impermeabilização, no entanto os materiais adicionados na composição são responsáveis

pela flexibilidade em baixas temperaturas, alongamento e resistência ao escorrimento, fadiga mecânica e envelhecimento.

Com tudo, o desempenho da manta se dá pelo equilíbrio entre os materiais como o asfalto e os polímeros, sendo que possuem em sua composição os elastoméricos, responsáveis por produzir resistência de 80°C de temperatura de escorrimento, assim como os plastoméricos, obtêm a 130°C de resistência. (BARROSO, 2015)

2.5. Classificação quanto à manta asfáltica

As mantas asfálticas podem ser classificadas em diferentes formas e em quatro tipos (I, II, III e IV), essas características são consideradas conforme a composição do material conforme mencionado anteriormente, como também a forma de aplicação (soldagem autógena, colado com asfalto a quente e autoadesivas). (SILVA, 2003)

Neste sentido, a classificação das mantas asfálticas também se baseiam na espessura do produto, assim sendo elas variam entre 2mm e 5mm, porém adverte-se que a norma vigente NBR 9952 prevê espessura mínima de 3mm. (SILVA, 2003)

2.6. Aplicação da impermeabilização na técnica em manta asfáltica

Com o uso da manta asfáltica, devem-se tomar alguns cuidados importantes desde seu uso até todo o processo de impermeabilização estiver concluído. Antes de qualquer aplicação, a superfície deve estar regularizada, e apta ao processo, sem apresentar irregularidade que possa fazer com que a impermeabilização seja sem proveito. (PLÁ, 2010)

Deve ser uma superfície limpa, seca, lisa, sem qualquer tipo de sujeira como poeira, óleo e graxas. No processo de aplicação deve isolar a área, sem passagem de pessoas que não estão envolvidas, materiais e equipamentos estranhos ao processo de impermeabilização. Após a aplicação não pode pisar sobre as camadas até que esteja completamente seca. (PLÁ, 2010)

A presença de trincas e fissuras, o processo de regularização tem que ser compatível ao de impermeabilização. Trincas não tratadas rompem a película, ou cortam a impermeabilização, por isso deve ser feito a regularização adequada para cada tipo de trinca antes da aplicação. (PLÁ, 2010)

Quanto aos detalhes construtivos a ABNT 9574/2008, aclara que o projeto de execução de impermeabilização, atenda determinados requisitos, que neste caso é citado alguns:

- Inclinação do substrato com no máximo 1% em direção aos coletores de água;
- Calhas e áreas internas é permitido o mínimo de **0,5°**;
- O diâmetro nominal mínimo 75 mm. Os coletores devem ser rigidamente fixados a estrutura;
- As tubulações hidráulica, elétrica, de gás e outras que passam paralelamente sobre a laje devem ser executadas sobre a impermeabilização e nunca sob ela.
- Quando houver tubulações embutidas na alvenaria, deve ser prevista proteção adequada para a fixação da impermeabilização

Quando tiver presença de vazamentos evite fazer reparos definitivos, os reparos de emergência devem ser feitos com produtos de pega rápida e o reparo definitivo feito ao menor tempo possível. Deve evitar materiais argilosos nas argamassas de regularização. É indicado usar chapisco e argamassa de proteção mecânica sobre a impermeabilização com base para acabamento. (PLÁ, 2010)

3. METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste projeto foram utilizados livros da biblioteca da Unidade de Ensino, bem como artigos publicados em sites confiáveis, com a cooperação das disciplinas Instrumentação Científica, Comunicação e Expressão, Estruturas Isostática, Fenômenos do Transporte, Laboratório de Física aplicada, Laboratório de matemática aplicada, Obras Geotécnicas, Tecnologia da Construção II, Tratamento de Dados, buscando assim o respaldo teórico científico para a elaboração desta pesquisa. Foram elaborados diversos fichamentos sobre o tema em questão, realizados pelo pesquisador, buscando promover dessa forma, o debate e a troca de ideias entre os autores consultados.

Neste trabalho utilizou-se como tema de pesquisa: **Impermeabilização na construção civil**: aplicação de manta asfáltica em lajes externas. O objeto a ser pesquisado foi comparado conforme as normas vigentes em questão e autores de credibilidade, teve como objetivo específico de apresentar a metodologia preventiva por meio de impermeabilização de uma laje externa com a técnica de manta asfáltica, evitando as possíveis patologias decorrentes da infiltração.

O objeto de análise foi totalmente descritivo, o pesquisador pretende-se sempre

obter a maior qualidade de correção possível de dados, assegurando, assim, a credibilidade de seu trabalho. Denota quantificar dados, apreciações, na obtenção de coleta de documentos, assim como também a colocação de soluções e procedimentos estatísticos desde as mais simples, como porcentagem, mediana, etc., ainda os mais complicados como grau de relação. É agregada no desenvolvimento das pesquisas de campo social, econômico, de opinião, de administração, revelando, de forma geral, a exatidão dos resultados. (CASTILHO; PEREIRA; BORGES, 2017).

Este trabalho foi realizado por meio de um levantamento bibliográfico acerca do tema proposto, focalizando em leituras de livros/autores pertinentes ao curso de Engenharia Civil para elaboração deste projeto interdisciplinar embasamos em autores respeitados na área em questão, como por exemplo: ABNT NBR 9574/2008 e 9575/2010, De Milito (2016), Freitas (2013), Hussein (2013), Oliveira (2013) e Plá (2010).

É importante ainda ressaltar, que a pesquisa bibliográfica é um tipo de pesquisa secundária em que o pesquisador utiliza das informações sobre o artigo estudado para que se comprove o problema encontrado em sua pesquisa, facilitando seu embasamento científico (CASTILHO; PEREIRA; BORGES, 2017)

Pode-se completar que a pesquisa descritiva promove estudo, análise, registro e interpretação dos fatos do mundo físico, sem a interferência do pesquisador. Geralmente os dados são coletados pela aplicação de entrevista, questionário e observação. É importante ainda ressaltar que a obtenção da coleta de dados é feita através de livros, revistas, monografias, teses, artigos de internet, etc. (CASTILHO; PEREIRA; BORGES, 2017)

Em virtude dos fatos mencionados pode-se compreender que a análise de dados na pesquisa bibliográfica é obtida através de análises em artigos secundários em que só será válida para confirmação do problema encontrado e que não poderá ser aplicado no artigo. (CASTILHO; PEREIRA; BORGES, 2017).

Torna-se fundamental compreender que a pesquisa qualitativa nada mais que um aperfeiçoamento de conceitos, de diferentes pessoas que utilizam a os mesmos caracteres, e utilizam métodos diferentes de pesquisas, podendo trazer um rico conteúdo descritivo e nem sempre traz dados quantitativos em seus diagnósticos. Os pesquisadores podem sobrepor suas ideias embasadas na qualidade dos problemas, mostrando a sua relação e a semelhança de sua causa e da finalidade do dado e, portanto chegar a sua veracidade e razão. (CASTILHO; PEREIRA; BORGES, 2017).

Este artigo teve como desígnio em fazer um diagnóstico detalhado com embasamento normativo das condições de da aplicação da impermeabilização com uso de

manta asfáltica, no âmbito de empregabilidade, viabilidade, estanqueidade que atendam às necessidades legais contidas na NBR 9574/2008, para adequação nos espaço, para receber o produto em questão

Perfilhou-se com destreza e eficácia sobre os pontos de grande relevância para correta metodologia fim de evitar patologias ocasionadas pela umidade.

A princípio, elaborou-se um diagnóstico geral informativo e de análise detalhada, no qual tomar-se-á como referência a norma NBR 9574/2008, que por sua vez discorre com alta credibilidade e riqueza de informações uma gama de determinações que priorizam a aplicação da manta asfáltica. O trabalho incluiu o acesso a uma edificação utilizou o supracitado produto aplicado em laje e executado seguindo um cronograma de ações a seguir:

- ✓ Medições “in loco” dos ambientes e do espaço estudado para constatar o atendimento ou não a Norma vigente.
- ✓ Constatação na preparação do local que irá receber o produto;
- ✓ Verificação no traço do produto;
- ✓ Inclinação na regularização da laje;
- ✓ Verificação dos cuidados especiais com os ralos, tubulações de emergência;
- ✓ Verificação de utilização do impermeabilizante prime;
- ✓ Averiguação da aplicação do impermeabilização prime;
- ✓ Averiguação no consumo por m²;
- ✓ Período de cura do impermeabilizante prime e quais fatores influenciaram neste fator;
- ✓ Verificação de utilização do impermeabilizante em manta asfáltica;
- ✓ Averiguação na metodologia da aplicação da manta asfáltica e se esta atende a norma NBR 9574/2008;
- ✓ Investigação qual tempo deve ser feito o aquecimento com o maçarico;
- ✓ Utilização de um filme plástico com intuito de proteger a manta asfáltica e em qual camada este deve ser aplicado;
- ✓ Verificação do teste de estanqueidade;
- ✓ Averiguação da aplicação da proteção mecânica, na ocasião será registrado o traço e espessura utilizado;

As condições externas à estrutura que abrange a solicitação imposta às águas na mesma e a solicitação imposta pela impermeabilização. Hussein (2010), detalha que os métodos construtivos remetem aos principais problemas gerados na impermeabilização, tendo elas nas bordas, encontro com ralos, juntas, etc., sendo de extrema importância que se tenha uma atenção extra a esses detalhes, visando que alguns procedimentos básicos são: caimento de 1% e arestas

e cantos arredondados, camada de regularização, para evitar danos às mantas e preocupação com a isolamento térmica e mecânica.

4. RESULTADOS E DISCUÇÕES

Tendo em vista os aspectos observados referente a impermeabilização na construção civil, nota-se a sua relevância, uma vez que previne patologias provenientes da umidade, sendo necessário utilizar métodos para cada tipo de ambiente e serviço adequado, a contratação de mão de obra especializada também é um fator que deve ser considerado.

Analogamente PLÁ (2010), ressalta que para ter um comportamento desejado é indispensável o desempenho de vários fatores, como: projeto de impermeabilização; qualidade de materiais, qualidade de execução; fiscalização e a preservação das impermeabilizações. Um projeto de impermeabilização deve ser compatibilizado com cada etapa de uma construção

De acordo com os dados obtidos no estudo de caso na aplicação da manta asfáltica na laje, pode-se considerar que foi verificado, que a área que recebeu a impermeabilização foi de 400m², a preparação da laje foi feita por meio de uma limpeza em toda área retirando qualquer resíduo.

Para a preparação do impermeabilizante prime, utilizou-se o traço de 1:3 (cimento e vermiculita), ainda verificamos que a utilização do agregado vermiculita expandida de classificação superfino está relacionado a substituição da areia, tendo como principal objetivo não acarretar peso sobre a laje, uma vez que sua funcionalidade é de agregado leve, isolante termo e acústico, assim como sua utilização auxilia a colagem e a pega da manta asfáltica.

Figura 1: Vermiculita expansiva.



Fonte: Acervo do autor. (2017).

Para a regularização da laje foi conferido os níveis da área com uma mangueira de nível, e aplicado 1% (um por cento) na inclinação, a fim de garantir o escoamento da água pluvial. Ainda foi constatado que houve alguns cuidados especiais com relação aos ralos, tubulações de emergências, com intuito de prevenção a possíveis patologias causadas pela passagem d'água.

Figura 2: Cuidados com ralos e tubulações.



Fonte: Acervo do autor (2017)

Quanto a aplicação do impermeabilizante prime, notou-se que foi aplicado puro e com uma única demão, respeitando o consumo mínimo, no caso da laje em questão foi aplicado 0,300 l/m² e o tempo de secagem e cura de 4 horas, porém vale ressaltar que o tempo de cura pode variar conforme a temperatura e a ventilação ambiente.

Figura 3: Aplicação da manta asfáltica



Fonte: Acervo do autor (2017)

Para a aplicação da manta asfáltica foi contratada mão de obra especializada para a execução do serviço, utilizou-se uma espessura de 5 mm, respeitando a inclinação e “caimentos”, como por exemplo os ralos e tubulações de emergências, com relação aos rodapés detectou-se um raio de 5 cm e 20cm da cota do piso, ocasionando uma segunda aplicação de outra camada a cima dos rodapés e por último os acabamentos em toda a área que recebeu a manta asfáltica, proporcionando mais segurança a estrutura.

Figura 4: Aplicação da segunda camada da manta asfáltica a cima dos rodapés.



Fonte: Acervo do autor. (2017)

Outro fator importante avaliado foi quanto o tempo do manejo do maçarico, uma vez que à medida que se desenrola a manta já se aplica o aquecimento e a aderência da manta asfáltica, que é garantida enquanto o material ainda está quente.

Figura 5: Utilização do maçarico



Fonte: Acervo do autor (2017)

O teste de estanqueidade foi realizado mantendo uma lâmina d'água sobre a superfície impermeabilizada por um período de 72 horas para averiguar a possibilidade de infiltrações, que no caso foi comprovado a eficácia da impermeabilização.

Figura 6: Aplicação do filme plástico.



Fonte: Acervo do autor. (2017)

O filme plástico utilizado para proteger a manta foi empregado antes da estrutura receber a proteção mecânica, a fim de evitar o contato direto da proteção mecânica com a manta asfáltica e ocasionar danos, ainda foi registrado que a proteção mecânica teve um traço de 1:6 (cimento e areia) e a espessura de 1,50 cm.

Figura 7: Proteção mecânica



Fonte: Acervo do autor. (2017)

A manta asfáltica deve ser manipulada adequadamente, tendo em vista que não poderá ter interferências que comprometam o seu desempenho, assim como a fiscalização em todas as etapas da aplicação do impermeabilizante é de suma importância para garantir a execução.

Faz-se necessário compreender que o estudo de caso na edificação que utilizou a manta asfáltica, conseguiu se adequar com os parâmetros requeridos nos itens 3.5.2.1, 4 e 6.4, pela norma da NBR 9574/2008.

Torna-se necessário compreender que o custo da impermeabilização pela técnica em manta asfáltica é menor que o refazimento e a correção de futuras patologias, sendo assim, a maneira correta para evitar futuros transtornos é a prevenção, que muitas das vezes é esquecida pelos construtores ou o dono da obra. (PLÁ, 2010)

Conclui-se portanto que a aplicação da manta asfáltica obteve um desempenho satisfatório, conforme visto no teste de estanqueidade que foi executado e não apresentou infiltração, assim sendo a prevenção à patologia foi eficaz.

5. CONCLUSÃO

Considera-se que medidas mitigadoras devem ser tomadas a fim de evitar possíveis manifestações patológicas, conforme o referencial teórico de autores pesquisados no trabalho, foi analisado que com relação a patologia ocasionada por umidade o melhor método preventivo é a impermeabilização.

Por outro lado, as edificações construídas que não fizeram ou tão pouco utilizaram o método de impermeabilização, aconselha-se a manutenção periódica preventiva de manifestações patológicas, a fim de garantir a durabilidade do imóvel.

Outro fator que deve ser considerado é o conhecimento do conceito das manifestações, assim como identifica-lo e escolher a alternativa que irá solucionar ou amenizar o problema, lembrando que para a execução da correção deve ser com intervenção de profissionais habilitados.

Faz-se necessário compreender a necessidade da continuidade do artigo, uma vez que é visto a complexidade do assunto em questão e a diversidade de produtos impermeabilizantes.

Para tal, a viabilidade de aplicar a manta asfáltica foi constatada quando empregada na laje e, confirmada a eficácia por meio do teste de estanqueidade, no entanto ressalta-se a

necessidade de averiguação dos métodos adotados na manutenção da manta asfáltica com o decorrer da utilização do imóvel assim como nos métodos construtivos em outras frações da obra como por exemplo: em baldrame, banheiros, estruturas de alvenarias, locais vulneráveis que irão receber intempéries, piscinas e outros.

ABSTRACT

Waterproofing in civil construction is a relevant process, since it provides safety to the structure of the building and to the user, aiming at preventing pathologies due to humidity and climate changes (heat, rain, wind and etc). Asphalt blanket being a process that can be used in: internal and external slabs, permanent slabs, subsoils, roofing, retaining walls and others, for such purposes it is worth noting that the awareness of this technique has grown every day. For this purpose, the objective of this work is to analyze the application of external slab waterproofing, using as a reference the asphalt blanket process in a building, when adopted in the scope of application methodologies according to the current norm NBR 9575/2010 and 9574/2008. Such a project is justified in preventing pathology caused by moisture. In this sense, this study is considered as descriptive, regarding the objectives of the research, case study in relation to the procedures and delineation, as well as qualitative in relation to the approach. There will be a survey in locus of a building that will use in the external slab the waterproofing with asphalt blanket. As a result, the effectiveness of the product application methodology according to the aforementioned standard is expected.

Keyword: Pathologies. Waterproofing. Asphalt Blanket.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE Tibério, et al. **Considerações sobre Durabilidade, Patologias e Manutenção das Estruturas**. Universidade Federal de Pernambuco. 2005. [S.I]: Virtual Books,2016. Disponível em:< <https://ecivilufes.files.wordpress.com/2012/04/considerac3a7c3b5es-sobre-durabilidade-patologia-e-manutenc3a7c3a3o-das-estruturas.pdf> >. Acesso em: 24/03/2016.
- ARQUITETURA, Clique. **Impermeabilização com manta asfáltica**. [S.I]: Virtual Books,2017. Disponível em:< <http://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/impermeabilizacao-com-manta-asfaltica.html>>. Acesso em: 26/03/2017.
- BRASIL. Associação Brasileira das Normas Técnica, Norma Brasileira Regulamentadora, 9574. **Execução de impermeabilização**. [S.I]: Virtual Books,2017. Disponível em:<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAg514AF/nbr-9574-2008-execucao-impermeabilizacao>> Acesso em:20/04/2017 às 17:00hr.
- BRASIL. Associação Brasileira das Normas Técnica, Norma Brasileira Regulamentadora, 9575. **Impermeabilização- seleção e projeto**. [S.I]: Virtual Books,2017. Disponível em:<<http://holdflex.com.br/2015/10/15/nbr-9575-2010/>> Acesso em: 20/04/2017 às 15:00hr
- CARASEK, Helena. **Patologia das Argamassas de Revestimento**. Universidade Federal de Goiás. 2005. [S.I]: Virtual Books,2016. Disponível em: <<https://ecivilufes.files.wordpress.com/2011/03/patologias-em-argamassa.pdf>>. Acesso em: 23/03/2016.
- CASTILHO, Auriluce Pereira; BORGES, Nara Rúbia Martins; PEREIRA, Vânia Tanús, (orgs.) **Manual de metodologia científica do ILES Itumbiara/GO**. 3. ed. Itumbiara: ILES/ULBRA, 2017. Disponível em: < www.ilesulbra.com.br.br>. Acesso em: 24/03/2017.
- DELIMITO. **Patologias mais comuns em revestimentos**. [S.I]: Virtual Books,2016 Disponível em:< <http://demilito.com.br/10-Patologia%20dos%20revest-rev.pdf>>. Acesso em: 05/11/2016.
- FREITAS, Franciéllo. **Impermeabilização**. Universidade Federal de Campina Grande. 2013. [S.I]: Virtual Books,2016. Disponível em:< <http://www.ebah.com.br/content/ABAAAASD8AK/impermeabilizacao>>. Acesso em: 20/09/2016.
- HUSSEIN, Jasmim Sadika Mohamed. **Levantamento de Patologias Causadas Por Infiltrações devido á falha ou ausência de Impermeabilização em Construções Residenciais na Cidade de Campo Mourão-PR**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. 2013. [S.I]: Virtual Books,2016. Disponível em: < http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1873/1/CM_COECI_2012_2_03.pdf>. Acesso em: 20/09/2016.

LICHTENSTEIN, Norberto Blumenfeld. **Patologias das Construções**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 1986. [S.I]: Virtual Books,2016. Disponível em:<
http://www.pcc.usp.br/files/text/publications/BT_00006.pdf >. Acesso em: 24/03/2016.

MARQUES, Francisco Pedro Ferreira Maria. **Tecnologias de aplicação de pinturas e patologias em paredes de alvenaria e elementos de betão**. IFT Técnico Lisboa: MAIO DE 2013. [S.I]: Virtual Books,2016. Disponível em:<
<https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/395145483178/Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 20/09/2016

MESMO. Faça você. **Como aplicar manta asfáltica**. [S.I]: Virtual Books,2017. Disponível em:<
<http://www.facavocemesmo.net/como-aplicar-manta-asfaltica/>>. Acesso em: 26/03/2017.

OLIVEIRA, Daniel Ferreira. Levantamento de Causas de Patologias na Construção Civil. **Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. 2013. . [S.I]: Virtual Books,2016 Disponível em: <
<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10007893.pdf>>. Acesso em: 24/03/2016.

PLÁ, Francisco Oliveira. **Impermeabilização e isolamento**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Riograndense. s.d. . [S.I]: Virtual Books, 2016. Disponível em: <
<https://edificacoes.files.wordpress.com/2010/03/impermeabilizacao.pdf>>. Acesso em: 18/09/2016.

SCHONARDIE, Clayton Eduardo. **Análise e tratamentos das manifestações patológicas por infiltração em edificações**. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. 2009. Disponível em:<
<http://www.projetos.unijui.edu.br/petegc/wp-Content/uploads/2010/03/TCC-Clayton-Eduardo-Sch%C3%B6nardie.pdf>>. Acesso em: 23/05/2016.

SILVA, Maria Carolina Rodrigues. *et al.* **Aplicação de mantas asfálticas na impermeabilização de lajes de coberturas**. Universidade Estadual de Londrina. 2003. [S.I]: Virtual Books, 2017. Disponível em:<
http://www.dec.uem.br/eventos/enteca_2003/Temas/temas3/054.PDF>. Acesso em: 26/03/2017.

PINI. Techné, **Proteção uniforme Indicada para impermeabilizar estruturas sujeitas a dilatações, mantas asfálticas garantem uma camada contínua por conta da padronização**. [S.I]: Virtual Books, 2017. Disponível em:<
<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/168/artigo285858-1.aspx>>. Acesso em: 26/03/2017.

TRIPOT, Vermiculita. **Concrete leve isolante**. [S.I]: Virtual Books, 2017 Disponível em:<
<http://vermiculita12.tripod.com/>>. Acesso em: 26/03/2017.

VEDACIT, Impermeabilizantes. **Como impermeabilizar a laje com manta asfáltica vedacit transitável**. [S.I]: Virtual Books, 2017. Disponível em: <
<http://www.vedacit.com.br/vedacit-explica/perguntas-frequentes?q=como-impermeabilizar-a-laje-com-manta-asfaltica-vedacit-transitavel>>. Acesso em: 26/03/2017.

VEDACIT, Impermeabilizantes. **Primer manta vedacit**. [S.I]: Virtual Books, 2017
Disponível em: < <http://www.vedacit.com.br/produtos/primer-manta-vedacit>>. Acesso em:
26/03/2017.

VERÇOZA, Enio José. **Impermeabilização na construção**. 2 ed. Porto Alegre: Sagra, 1987.
[S.I]: Virtual Books, 2016. Disponível em: <
<https://www.traca.com.br/livro/3082/impermeabilizacao-na-construcao>> Acesso em:
23/05/2016.