



IMPERMEABILIZAÇÃO A BASE DE POLÍMERO ACRÍLICO: ESTUDO DE CASO NO TRATAMENTO DE INFILTRAÇÃO DA LAJE DE COBERTURA

Andressa Clécia Ribeiro Gonçalves Ribeiro¹
andressaclecia@hotmail.com

Flávia Garrett Azevedo²
flavia.garrett@estacio.br

Flávia Gonçalves Domingues Ferreira³
flavia.domingues@estacio.br

Rildo Duarte de Azevedo Filho⁴
rildo.filho@estacio.br

RESUMO

A impermeabilização é essencial para a proteção da construção contra infiltração da água, podemos encontrar para uma laje de cobertura sistema flexível de impermeabilização é designado a resistir, tanto pela sua plasticidade como flexibilidade, a diversidade térmica que ocorre não só no meio ambiente, como também à ação solar sem passar por infiltrações. Ultimamente, os produtos de base acrílica com finalidade de impermeabilizar a lajes de cobertura têm crescido muito e isto deve-se ao fato de tais produtos serem de fácil manuseio e empregabilidade quando se compara aos demais. Este projeto caracteriza-se, com a proposta de certificar, através de um estudo de caso, a aplicação de produtos à base de polímeros acrílicos e flexível com a função de impermeabilizar a cobertura de um edifício residencial, solucionando assim os problemas resultante da infiltração através da laje de cobertura que se encontrava com a manta asfáltica toda danificada. A obra estudada localiza-se na cidade do Recife - PE. O principal objetivo da pesquisa, foi constatar a eficiência do sistema que utiliza impermeabilizantes com emulsão acrílicas, além de expressar a relevância da impermeabilização na amplificação da vida-útil das estruturas. Já com o objetivo específico, por meio da análise das atividades, expor os procedimentos corretos de aplicação segundo as premissas da ABNT NBR 13321e ABNT NBR 15885. Por intermédio dos resultados apresentados, a impermeabilização realizada se mostrou eficiente em suprimir completamente a infiltração, resultados estes atestados pelo ensaio de estanqueidade e relatórios gerados como foram apresentados nos resultados. Através disto observa-se o quanto é importante a impermeabilização das estruturas de modo preventiva ao invés da corretiva.

Palavras-chave: Impermeabilização; Polímeros Acrílicos; Flexível.

¹Graduanda do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário Estácio do Recife.

²Professores do curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário Estácio do Recife.



ABSTRACT

Waterproofing is essential for protection against water infiltration, as for its plasticity as flexibility, the flexibility that occurs not as the environment, but also to the solar action without passing through infiltrations. Lately, acrylic-based products with waterproofing cover slabs have grown and should be consumed in an easy and straightforward manner when compared to the others. This project is characterized, with a certification proposal, through a case study, a base application of acrylic polymers and a document with a waterproofing function of a roof of a residential building, thus solving the problems resulting from infiltration through of the roofing slab that meets with a damaged asphalt blanket. A work studied is located in the city of Recife - PE. The main objective of the research was the constellation of an efficient use of the waterproofing system with acrylic emulsions, in addition to the waterproofing in the extension of the useful life of the structures. By means of the results presented, a waterproofing carried out proved to be efficient in completely suppressing one or more of the different types of applications. infiltration. attested by the leak proofness test and reports generated as were results in the results. The observation path is important for the waterproofing of the structures in a preventive way to the rest of the correction.

Keywords: Waterproofing; Acrylic Polymers; Flexible.

1 INTRODUÇÃO

Desde o início soluções são procuradas com a finalidade de proteger a vida útil das construções, na progressiva busca de resistências as infiltrações, de proteger-se contra as intempéries e tudo que venha arriscar as condições ideais das edificações. Surgiu a impermeabilização como uma saída para que fosse oferecido tal proteção de maneira segura e com qualidade (BAUER, 2014).

Ao longo dos anos, a indústria conquistou uma grande variação de materiais e tecnologias oferecidos para atender aos objetivos de eliminação total de patologias que podem ser ocasionadas pela umidade na construção, os polímeros sintéticos e membranas acrílicas surgem como materiais novos, cujas propriedade de impermeabilidade, elasticidade, extensibilidade, etc., proporcionaram o desenvolvimento dos sistemas de impermeabilização de desempenho conciliável ao feltro asfáltico, retratando, em geral, maior agilidade de execução (SALGADO, 2014).

Neste trabalho, aborda-se um estudo de caso com a finalidade de mostrar que a grande falha das construções do nosso cotidiano é que a impermeabilização muitas vezes é deixada de lado e negligenciada pela falta de conhecimento no país de priorizar a prevenção de problemas construtivos, apenas solucionar os reparos após o fato ocorrer trazendo maiores prejuízos que ocasionam ou aceleram os problemas estruturais com um custo ainda mais amplo que o inicial para os proprietários dos imóveis. A maioria das pessoas desprezam ou até mesmo desconhecem os benefícios de proteger a estrutura das possíveis patologias.

Outra razão que levou ao estudo sobre esse tema, é que entre inúmeros problemas ocorridos na engenharia civil e apesar de ser de extrema importância, o



assunto ainda é abordado de maneira sucinta, de modo geral, em todas universidades do Brasil, logo um dos objetivos do estudo é disseminar o conhecimento e acentuar a importância do tema abordado.

Sendo assim, a impermeabilização deve ser tratada e executada como todo e demais etapas da construção, obedecendo e seguindo as normas especificadas pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e especificações de cada fabricante dos produtos impermeabilizantes, para garantir sua eficiência. Faz-se necessário esclarecimento das etapas e seus detalhes, que serão controladas e inspecionadas, além de tal controle e fiscalização dos serviços, a NBR 9574 - Execução de Impermeabilização também preconiza que, posteriormente a execução da impermeabilização, seja realizado o ensaio de estanqueidade para averiguação das possíveis falhas na execução.

Dessa forma o presente trabalho traz como objetivo do geral do trabalho é apontar procedimentos para a execução de impermeabilização em laje de cobertura com sistema que utilize matérias a base de polímeros e membranas acrílicas. E os objetivos específicos são: definir e apresentar o processo de impermeabilização em coberturas por meio dos projetos e abordar os sistemas de impermeabilização mais utilizáveis; analisar infiltrações existentes e suas possíveis consequências nas edificações e demonstrar por meio das análises das atividades, os procedimentos adequados de aplicação dos sistemas impermeabilizantes que utilizem membranas acrílicas e demais produtos à base de polímeros acrílicos.

2 EMBASAMENTO TEÓRICO

2.1 Impermeabilização

A impermeabilização é um sistema que trata de defender os materiais de uma construção da transferência indesejável de vapores e líquidos, sustentando assim as condições padrão da obra. Também pode-se dizer que a impermeabilização é uma técnica que se iguala na aplicação de produtos específicos com o fim de resguardar as diversas áreas de um imóvel contra a influência de águas que podem surgir da chuva, de lavagem, ou de outras tantas origens (BAUER, 2014).

Conforme com a NBR 9575 (2010) trata-se de um processo de impermeabilização: conjunto de produtos e serviços que dispostos em camadas ordenadas, é destinado a conferir estanqueidade a uma construção.

A impermeabilização tem como principais funções:

- Impossibilitar o desgaste das armaduras do concreto;
- Preserva a estrutura de possíveis infiltrações, eflorescências e contaminações;
- Proporcionar durabilidade a edificação, as lajes que são impermeabilizadas ainda necessitam de menos manutenção que as demais que não recebem a impermeabilização;
- Assegurar ambientes salubres;

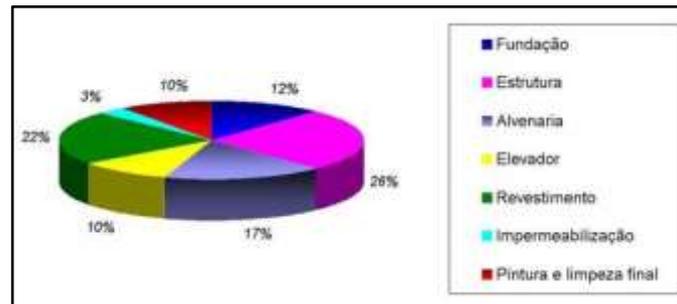
2.1.1 Custo com a Impermeabilização na Construção

Segundo Pironi (1979), a impermeabilização tem o custo devidamente dito, entre 1% a 3 % do valor da obra. A realização da impermeabilização durante a obra é

mais branda e econômica se comparada com a execução após da obra concluída. Cabe relatar que de início, o custo que incrementa uma impermeabilização, mesmo aparentemente elevado.

Um sistema de impermeabilização eficiente prolonga a vida útil da estrutura, porém o custo que é destinado à impermeabilização, como mostra a Figura 1 ainda é bem menor em porcentagem do que os valores destinados as outras etapas das obras devido ao fato da mesma muitas vezes ser deixada de lado por falta por falta de informações (Portal Metálica Construção Civil, 2018).

Figura 1- Gráfico do percentual de cada etapa de uma obra.



Fonte: Portal Metálica Construção Civil (2018).

Percebe-se que os valores de impermeabilizações que envolvem o conserto das patologias e outras causas, tais como infiltrações, se tornam bem maior do que se fosse prenunciado no projeto e executado no decorrer da obra conforme medida de precaução e não correlativa.

De acordo com do tipo de revestimento empregado ao final do processo, a impermeabilização pode chegar a equivaler a 25% do valor total da obra, incluindo todos os custos diretos e indiretos, até mesmo os transtornos, que não se tornam pequenos (IBI, 2018).

2.1.2 Impermeabilização em Cobertura de Edifícios

As lajes de cobertura planas possuem diferenças com os telhados devido a mesma apresentarem um comportamento que permita tanto um novo compartimento ou área de lazer, assim transitando fácil de pessoas, aumentando também os riscos com infiltrações, fissuras ou trincas onde para essas lajes os cuidados devem ser ainda maiores caso não havendo a impermeabilização adequada ou falta de proteção térmica da mesma, de acordo com Yazigi (2016), ocasionando sérios riscos.

Merlinho (2014) argumenta que coberturas de edifícios se faz necessário exigências de segurança para que possuam estanqueidade a água e que garantindo assim uma boa resistência mecânica para manter as qualidades da impermeabilização quando estiverem sujeitas as patologias que possam alterar as características e afetar todo o sistema, além do que as mesmas devem possuir acabamentos satisfatórios e revestimentos que não venha trazer manchas na sua fachada.

Conforme Perdigão (2007), citado por Rigui (2009), existem três tipos de coberturas, tais tipos são:



- Coberturas sem acessibilidade: aquelas coberturas em que não será utilizada para nenhum caso de movimentação ou transição na mesma, à exceção de apenas alguns trabalhos de manutenção;
- Coberturas acessíveis: São coberturas onde o transito de pessoas ou até mesmo veículos é livre e devido a isso a mesma necessita de uma proteção mecânica da camada de impermeabilização;
- Coberturas ajardinadas: São coberturas diferentes pois as mesmas necessitam de cuidados maiores, nelas se encontram jardins e os mais variados tipos de vegetações, devido a isso existe grande quantidade de águas e até mesmo erosão devido raízes das plantas localizadas.

Para garantir a estanqueidade da cobertura, faz-se necessário o serviço de impermeabilização como etapa essencial, pois a mesma é uma das principais preocupações para devido ao fato de entre os demais elementos da obra, ser o que está exposto às intempéries como chuvas, que possam vir a causar infiltrações (RIGUI, 2009).

De uma forma generalizada, as coberturas são, as regiões das construções que mais sofrem com as manifestações patológicas e requerem maiores cuidados. Nesses casos, mesmo que seja utilizado uma argamassa impermeável também se faz necessário a proteção de uma membrana acrílica flexível, a qual permite a movimentação e transito de pessoas e ainda assim impedindo a infiltração de água por possíveis trincas e fissuras. (VEDACIT, 2010).

2.2 Tipos de Sistemas Impermeabilizantes

Para um esclarecimento melhor, são verificados a seguir os variados tipos de sistemas de impermeabilização podendo ser aplicados tanto na realização da obra, como no modo de execução e posteriormente a ele.

Segundo Dinis (1997 apud Moraes, 2002) um processo de impermeabilização tem suas diferenças de concepções, assim como origem de funcionamento, técnicas para sua utilidade, matérias e entre outros. As diversas classificações que se pode dá a esses sistemas tem como base tais variações, que podem satisfazer para uma melhor verificação e compreensão entre os tantos existentes no mercado do país.

ANBR 9575 (2010) os sistemas de impermeabilização são divididos em rígidos e flexíveis, e são ligados às partes estruturais que podem estar sujeitas a fissuração ou não. Quanto à adesão que possuem ao substrato, conforme Moraes (2002) podem ser separados como:

- Aderido: Ocorre quando o produto de impermeabilizar tem sua fixação total substrato, podendo ser por meio de derretimento do próprio material, por adesivos colantes, ou maçarico.
- Semi-aderido: ocorre quando há pega somente em partes e localizada em algumas regiões, como platibandas e ralos.
- Flutuante: Ocorre de forma que tenha o desligamento entre a impermeabilização e a superfície, geralmente são estruturas com maiores deformidades que utilizam esse sistema.



2.3 Infiltração

A infiltração ocorre quando há formação do lençol d'água provindo da penetração da água nas camadas superficiais se movendo para baixo pela ação da gravidade devido aos vazios existente até atingir uma camada impermeável. (SOUZA et al, 2011).

De acordo com Verçoza (1985) as infiltrações são causadas pelas umidades provenientes tanto de solos, atmosfera e até mesmo da construção em si. Já Yazigi (2016) salienta que tal umidade acaba gerando problemas ocasionados pela absorção de água.

Conforme NBR (ABNT, 2010, p. 5). “Infiltração é a penetração indesejável de fluidos nas construções”. Pode-se afirmar que a infiltração ocasiona diversos transtornos e trata-se de um problema bastante comum nas obras tanto no seu decorrer quanto já finalizadas.

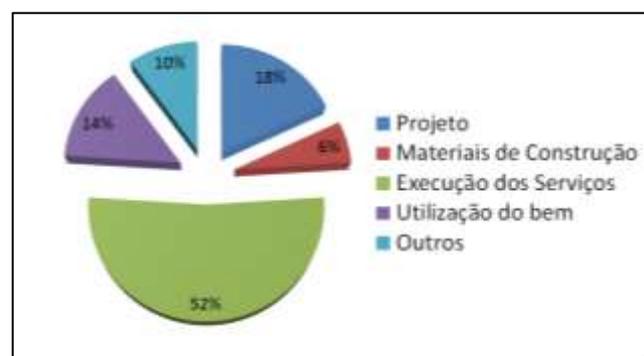
Os tipos mais comuns de infiltrações conforme os autores, Verçoza (1985) e Yazigi (2016) são a infiltração por absorção capilar, infiltração por fluxo superficial.

2.4 Patologias causadas por infiltrações d'água

De acordo com o autor Silva (2011), a patologia nada mais é do que uma ciência que explicar quais os meios de degradação, problemas ou mesmo desequilíbrio de uma edificação. Os mecanismos que ocasionam essas patologias são muitas vezes causados na procriação do projeto devido à ausência de detalhes, a execução dos serviços ou durante a vida útil da construção por causa da falta de manutenção.

A IBAPE-RS (2013) refere a um estudo realizado na Europa, onde afirma assim como o autor anterior que as origens das patologias mais encontradas estão relacionadas a falha de projeto, de execução, materiais de baixa qualidade, utilização indevida entre outros. Essas informações são mostradas graficamente por meio de porcentagem, conforme Figura 1.

Figura 1 - Causas das Patologias nas Construções.



Fonte: Custo da Construção (2013).

Devido às infiltrações nas construções os problemas se tornam visíveis e provocam desconfortos aos usuários. Pela falta de impermeabilização adequada segundo

Verçoza (1985) as patologias encontradas nessas estruturas são as seguintes: Machas e goteiras, mofo ou bolor, ferrugem, eflorescência e criptoflorescências.

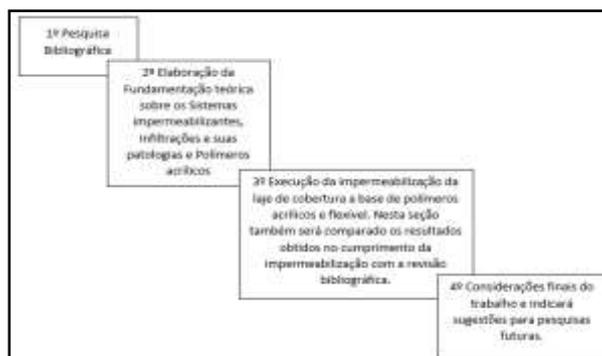
3 METODOLOGIA

Em conformidade com Neves *et al.* (2013), a pesquisa bibliográfica visa fazer o levantamento de um determinado tema em artigos, revistas, livros, teses e dissertações. Os resultados desta pesquisa possibilitam ao pesquisador um maior entendimento dos assuntos explorados, bem como propiciam um comparativo entre as diferentes conceituações apresentadas.

Portanto, para a efetuação deste trabalho, foi indispensável pesquisas bibliográficas, onde foram utilizadas fichas técnicas dos produtos, livros, internet e normas da ABNT, como citados ao longo do mesmo. O acompanhamento de obra também foi utilizado como trabalho prático para melhor análise da aplicação do sistema de impermeabilização e sua eficácia, assim como desmontar os resultados obtidos.

Sendo assim, este trabalho foi dividido em etapas devida uma melhor compreensão proporcionada quanto aos procedimentos desenvolvidos no tratamento das infiltrações nas lajes de coberturas, com a análise das etapas e processos de aplicação com produtos à base de polímero acrílicos e flexível para impermeabilização. As etapas adotadas para este trabalho estão descritas na Figura 2.

Figura 2 - Delineamento da pesquisa.



Fonte: Autores (2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a NBR 9574, os devidos procedimentos para execução e reparação da impermeabilização a base de polímeros acrílicos na cobertura da laje.

4.1 Caracterização da obra

A obra em estudo, está localizada no município do Recife-PE, e encontrava-se com sérios problemas devido a sua antiga impermeabilização, cuja qual havia sido realizada há muitos anos, apresentando assim graves problemas de infiltração. O edifício em questão é um edifício residencial, tratando-se de um condomínio, por isso necessitava de reparos urgentes.



Na referida obra a impermeabilização já havia sido realizada, porém a muitos anos, encontrando assim danificada, posteriormente ocorreram serviços tais como; instalação de antenas e equipamentos, esses serviços contribuíram para deterioração de tal sistema, ocasionando problemas de infiltração. A parte da execução foi realizada pela empresa Engeclean e os Fornecedores do produto ao qual realizou o treinamento com a equipe de obras para aplicações foi a empresa Quimicryl.

4.2 Estudo de caso dos procedimentos executados

De acordo a investigação no local, foi identificado várias infiltrações, problemas com patologias, além de trincas e fissuras. O sistema de impermeabilização utilizado será descrito pelos procedimentos a seguir conforme cada etapa.

Primeira etapa: Como procedimento necessário, iniciou-se a execução da demolição do revestimento antigo, figura3, para que ocorresse a retirada da impermeabilização já existente, porém danificada.

Figura 3- Quebra e remoção de entulho.



Segunda etapa: Nessa etapa ocorre a retirada do sistema antigo de impermeabilização existente na área, para que um novo processo seja realizado. É necessário que a manta danificada como se observa na Figura 4 seja removida, tanto para solucionar os problemas de infiltrações como para garantir total estanqueidade, algo que não será permitido caso o sistema antigo continue.

Figura 4 - Retirada da Manta Antiga danificada.





Terceira etapa: Ponte de Aderência: é regularizada a superfície para que haja o total serviço de impermeabilização, com declínio no mínimo 2%. Como o edifício já apresentava irregularidades houve a premência da efetivação desse serviço no piso, além de alguns pontos, tais como os rodapés, que ao remover a manta na demais partes danificou totalmente o reboco e na platibanda. Para recuperação utilizou-se uma demão da ponte de aderência em todo piso que receberá regularização com AMP que se trata da argamassa impermeável para camadas grossas de regularização ao qual previne a percolação da água caso haja infiltração, facilitando assim descobrir a origem do problema. Executou as próximas etapas com a Ponte de Aderência ainda úmida (Figura 5).

Figura 5 - Aplicação da ponte de aderência.



Fonte: Boletim Técnico Quimicryl (2016).

Quarta etapa: A execução dos serviços é realizada com auxílio de mestras e taliscas, onde é lançado a argamassa (AMP) encontrando -se com sua consistência semi-plástica foi lançada sobre a ponte de aderência ainda no estado úmido. Logo sarrafeou a AMP com o auxílio da mestra no nível em que foi solicitado em seguida com a desempenadeira foi executado o acabamento para que o alisamento queimado fosse feito com auxílio da trincha como mostra a figura seguinte. Durante o período de 24 horas após a aplicação da AMP é executado a cura úmida, passando-se a cura o período mínimo de 72 horas é aguardado para dá início a próxima etapa com aplicação do revestimento estruturado com BAUCRYL 10.000 sobre a AMP.

Quinta etapa: Para dá início ao revestimento estruturado onde aplicou-se uma demão de argamassa colante amolentada com o Baucryl 10.000, tornado assim uma argamassa polimérica, camada fina de 3mm de espessura e após essa primeira demão, cerca de 2 horas, aplicou-se a segunda demão fixando junto a Bautela AR como mostra a Figura 6, após a sua secagem, cerca de 3 horas, foi aplicado a terceira demão sobre toda a área tratada.

Figura 3 - Aplicação das 3 coberturas.



Ainda na quinta etapa utilizou-se a Membrana de Polímero Acrílico: Para uma espessura baixa (1 a 1,5mm), o que extermina a execução de rebaixos foi realizado a membrana de polímero acrílico que é um sistema sem emendas e moldado no local que favorece a aplicação em pontos hidráulicos, rodapés.

Sexta Etapa: Após as 24 horas do revestimento estruturado e da membrana de polímero nos cantos referentes, iniciou-se a MAI de UV Branco como proteção térmica com a estrutura com tela de poliéster, nesse caso a Bautela AR. Foi aplicado como mostra a Figura 7 a primeira demão de MAI-UV Branco sobre toda a área já impermeabilizada, no rodapé subiu-se cerca de 30 cm na parede. Após a secagem aplicou-se uma segunda demão junto a tela estruturante em toda a área tomando o cuidado para que fosse perfeitamente esticado e colado no substrato, evitando o enrugamento. Após a fixação aplicou-se demãos necessária até atingir o consumo total do produto de 2,2 kg/m². Foram tomados cuidados especiais tanto na aplicação nos ralos como nos rodapés para garantir total aplicação nesses lugares.

Figura 4 - Primeira demão da MAI-UV Branco.



Após a execução de todo o serviço foi realizado o teste de estanqueidade com ralos tampados para o teste, que após as 72 horas, como mostra a Figura 8 a seguir se observou que o sistema de impermeabilização aplicado sanou todas as infiltrações assim como mostra no tópico a seguir também foram gerados boletins técnicos sobre o produto aplicado constatando e comparando-o com os parâmetros exigidos pela norma para que obtivesse êxito na aplicação.

Figura 8 - Teste de Estanqueidade.





Fonte: Quimicryl (2016).

4.3 Resultado ensaios técnicos

Os resultados dos ensaios técnicos realizados pela empresa fornecedora dos produtos utilizados, comparando-os com os padrões solicitados em norma, os quais foram verificados se além da estanqueidade a impermeabilização atendeu aos resultados desejados.

Na Figura 9 é possível verificar os resultados obtidos na quarta coluna pelos testes realizados nos laboratórios da Quimicryl, empresa fornecedora dos produtos utilizados, onde para a argamassa impermeável aplicada na quarta etapa do processo de impermeabilização atendeu aos parâmetros instituído por norma para que o sistema funciona e garanta a longevidade da estrutura.

Figura 9 5- Resultados do Desempenho Para AMP (camada grossa).

NBR 15.072 - Argamassa Impermeável	Unidade	Parâmetro	Resultado	Método
Estanqueidade positiva	m.c.a	Mínimo 5	25	NBR 10.787
Tensão de aderência, após 28 dias de cura	MPa	Mínimo 0,3	0,8	NBR 15.258
Varição de consistência após 1 hora	%	Máximo 10	10	NBR 13.276
Atributos adicionais Quimicryl	Unidade	Parâmetro	Resultado	Método
Estanqueidade negativa	m.c.a	> 10'	10	NBR 10.787

Fonte: Boletim Técnico Quimicryl (2016).

Os resultados obtidos para a camada fina que é a quinta etapa onde ocorre o revestimento estruturado 3 mm atendendo as normas.

Para a membrana de polímero acrílico utilizável a qual dispensa proteção mecânica, os resultados obtidos informam tanto os resultados para caso em que se utiliza estruturantes como casos em que não se utiliza estruturantes, nesse trabalho foi realizado dos dois modos, podendo assim observa que os dois meios atenderem aos parâmetros solicitado nos ensaios.

Na sexta etapa em que foi realizada a aplicação da membrana acrílica e pintura reflexiva como proteção térmica identificando assim que os produtos atingiram o que se foi solicitado e garantindo a vida útil e segurança da edificação.



5 CONCLUSÕES

Notou-se que as referências mais atualizadas estão relacionadas a estudos realizados sobre patologias, o que comprova ainda mais o quanto a impermeabilização é importante para evitar tais fenômenos patológicos, sendo assim a mesma representa uma garantia de uma construção com qualidade sem apresentar riscos, observou-se que o tema não é tratado com a ênfase necessária e que o assunto ainda é muito escasso no curso de engenharia civil nas faculdades do país, visto que a prevenção contra a infiltração está diretamente ligada à vida útil desejada ao edifício e garante ao usuário conforto, segurança, salubridade e valor patrimonial.

Devido aos resultados obtidos através do Teste de estanqueidade e dos resultados observados pelas análises referentes aos produtos utilizados, além do relatório gerados com as vistorias nos apartamentos da cobertura, o caso foi solucionado e o problema de infiltração na cobertura do edifício foi resolvido. O serviço de impermeabilização foi totalmente completo, sem nenhuma pendência nas etapas.

A impermeabilização garante a vida útil desejada ao edifício garantindo ao usuário alívio, segurança, e valor patrimonial. Para pesquisas futuras este trabalho tem a presunção de auxiliar, visto que, durante o próprio, constatou-se que a maioria dos estudos são focados em sistema flexível de manta asfáltica enquanto há escassez de pesquisas sobre outros sistemas, tais como as membranas acrílicas ou a base de polímeros, do qual o relativo trabalho foi realizado. Além de cooperar para esclarecimentos de informação sobre conduta e atuação dos materiais impermeabilizante e a eficiência dos produtos para essa finalidade a base de emulsão acrílica e flexíveis que são novos no mercado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Execução de impermeabilização: NBR9574**. Rio de Janeiro, 2008.

_____. **NBR 13321** – Membrana Acrílica para Impermeabilização. Rio de Janeiro, 2008.

_____. **NBR 9575** –Impermeabilização - Seleção e projeto. Rio de Janeiro, 2010.

BASF. **Manual Técnico**. 326 p. 2015

BAUER, L. A. F. **Materiais de construção 2**. 5. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014

DIAS, N.; DIAS, G. **Inovação em Impermeabilização e Proteção de Estruturas com Membranas de Silicône**. 2013. Disponível em: <<http://www.casadagua.com>> Acesso em: 24 de fevereiro 2016.

IBAPE–SP Instituto Nacional de Avaliações e Perícias de Engenharia. **Norma de Inspeção Predial Nacional**. São Paulo, 2013.

IBI – Instituto Brasileiro De Impermeabilização. **Projetos, Produtos e Aplicação**. Disponível em:<<http://www.ibibrasil.org.br/projetos/>>. Acesso em: 01 de maio de 2018



IBI – Instituto Brasileiro De Impermeabilização. **Responsabilidade de engenheiros e arquitetos com projetos de impermeabilização.** 2010. Disponível em: <<https://ibibrasil.org.br/publicacoes/>> Acesso em: 01 de abril de 2018.

MELRINHO, A. C. E. **Anomalias em impermeabilizações de coberturas em terraço: detecção por termografia de infravermelhos.** 244 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil – Perfil Construção) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, 2014

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

PIRONDI, Z. **Manual Prático de Impermeabilização.** São Paulo: Editor e Arte gráfica Ltda, 1979.

QUIMICRYL. Método Executivo Me - 52 Impermeabilização de Lajes de Cobertura e Redução De Ilhas De Calor Argamassa Modificada Com Polímero – Revestimento Estruturado Membrana Acrílica Impermeável Estruturada. 2016. Disponível em <<http://quimicryl.com.br/website/>>. Acessado em 16 de maio de 2018.

QUIMICRYL. Tabela de Desempenho - Membrana Acrílica para Impermeabilização, Pintura Refletiva e Redução de Ilhas de Calor. 2018. Disponível em <<http://quimicryl.com.br/website/index.php/baucryl-uv-branco/>>> Acessado em 27 de maio 2018.

QUIMICRYL. Tabela de Desempenho - Polímero Acrílico com Fibras para Modificação de Argamassa Cimentícia. 2018. Disponível em <<http://quimicryl.com.br/website/index.php/baucryl-argarevest/>> Acessado em 06 de junho 2018.

QUIMICRYL. Tabela de Desempenho - Polímero Acrílico para Impermeabilização 2018. Disponível em <<http://quimicryl.com.br/website/index.php/baucryl-10000/>> Acessado em 28 de maio 2018.

RIGHI, Geovane Venturini. **Estudo dos Sistemas de Impermeabilização: Patologias, Prevenções e Correções – Análise de Casos.** 2009. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Maria, 2009.

SALGADO, J. C. P. **Técnicas e práticas construtivas para edificação.** 3. ed. São Paulo: Érica, 2014.
SILVA, Suely Andrade da; Oliveira, Felisbela M. da C. ; SOUZA, J. C. **Patologias em Placas Pétreas de Revestimentos Externos na Região Litorânea do Recife.** Estudos Geológicos (UFPE), v. 18, p. 70-90, 2011.

SOUZA, Felipe Campos; PASCOAL, Ivo Raphael; BOASQUIVES, Vitor Barbosa. **Impermeabilização de lajes com uso de manta asfáltica - Estudo de caso no tratamento de infiltração em laje de cobertura.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) UNIVERSIDADE VALE DO RIO DOCE, 2011.

VEDACIT. **Manual Técnico- Impermeabilização de Estruturas.** 6ª Edição, 2010.

VENTURINI, J. Características da Cobertura Condicionam Escolha de Sistema de Impermeabilização. **Téchne**, n. 205, p. 20-23, 2014.

YAZIGI, W. **A técnica de edificar.** 15º Ed. Rev. e Ampl. São Paulo: Pini, 2016.