

IMPERMEABILIZAÇÃO DE COBERTURAS DE CONCRETO: UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

Carolina da Conceição Saith Guisso¹, Lucas Capita Quarto², Danielle Nery Braga¹, Sônia Maria da Fonseca Souza³ e Felipe Santos Lesqueves¹.

1- Faculdade Pitágoras.

2- Universidade Iguaçu *campus* V em Itaperuna/RJ.

3-Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF.

Autor Correspondente:

Danielle Nery Braga

E-mail: daniellebraga2009@hotmail.com

RESUMO

O estudo sobre sistemas adequados de impermeabilização, passou a ser uma nova demanda na construção civil, sobretudo quanto ao uso de coberturas de concreto. Diante este cenário, a presente pesquisa traz um levantamento das técnicas e produtos impermeabilizantes disponíveis no mercado, especificamente para uso em coberturas de concreto, bem como uma análise sobre a necessidade de projetos de impermeabilização. Outro aspecto abordado é a questão da escolha do sistema de impermeabilização adotado, já que ter um sistema de vedação inadequado também pode ocasionar vazamentos. Os métodos de execução do processo de impermeabilização também são um fator muito relevante e podem comprometer todo o sistema, ainda que este tenha sido escolhido adequadamente. Para melhor compreensão por parte do leitor são abordados alguns conceitos construtivos relativos ao tema.

Palavras-chave: Impermeabilização; Coberturas; Projetos; Produtos; Métodos

ABSTRACT

The study on proper waterproofing systems, has become a new demand in construction, while the use of concrete platforms. Given this scenario, a research indicator of techniques and products is available in the market, specific for use in concrete platforms, as well as an analysis of the need for waterproofing projects. Another aspect addressed is the question of choosing the waterproofing system adopted, since the sealing system is also activated. The methods of

execution of the waterproofing process are also a very relevant and comprehensive factor that can be used throughout the process. For better comprehension by part of the alert the character during the constructor are concepts.

Keywords: Waterproofing; Covers; Projects; Products; Methods.

1. INTRODUÇÃO

Após o uso em larga escala das estruturas de concreto nas edificações, com a opção de que a última laje – de cobertura – fique aparente, o estudo sobre sistemas adequados de impermeabilização, passou a ser uma nova demanda na construção civil. Visto que com a utilização de telhados, outra opção construtiva de cobertura e com suas próprias características de estanqueidade, não havia essa necessidade.

Quando as lajes de uma residência ou um edifício onde não há cobertura com telhado começam a vazar, é que se nota a ausência, a falha (do produto ou de execução) ou mesmo que o sistema de impermeabilização adotado não atende às normas, ou seja, não é o sistema indicado para aquele local ou ainda que tem vida útil menor que a vida útil da construção. Isso porque o concreto sofre fissurações consequentes das retrações, movimentações térmicas e cargas aplicadas, não garantindo, portanto, a impermeabilidade (DENVER, 2012).

Nota-se a necessidade de analisar diversos fatores que implicarão na escolha do sistema impermeabilizante mais adequado, projetar a instalação de acordo com a fase de execução da obra, compatibilizando com os demais projetos, bem como monitorar sua execução, para garantir o bom desempenho do sistema.

Analisar os passos do planejamento e da execução do sistema de impermeabilização nas obras de construção civil, listando alguns produtos impermeabilizantes disponíveis no mercado, dentre os indicados para áreas de cobertura de concreto, especificando os mais adequados, bem como a sua forma de aplicação. Com isso surge o questionamento da pesquisa: Quais os produtos e processos indicados para a impermeabilização de coberturas de concreto?

Perante o exposto, a presente pesquisa tem como objetivo analisar sistemas de impermeabilização de coberturas de concreto, sua projeção e execução. A utilização de lajes de concreto como sistemas de cobertura trouxe muitos benefícios, como uma maior compatibilização com a durabilidade da estrutura, forma de otimizar a ocupação, múltiplas adaptações de plantas, entre outros. Porém, pelas características do concreto se faz necessária a utilização de sistemas impermeabilizantes, para evitar vazamentos, trincas e fissuras, evitando

transtornos para os ocupantes das edificações e consequentemente prolongando a vida útil da edificação.

Ocorre que muitas vezes esses procedimentos de impermeabilização são omitidos ou mal executados numa construção, mesmo representando apenas 3% do custo total de uma obra e por esse motivo se faz analisar os métodos e produtos disponíveis para impermeabilização de lajes de concreto (MELLO, 2005).

De acordo com as definições propostas por Gil (2010) a presente pesquisa pode ser classificada como exploratória, no aspecto referente aos seus objetivos, pelo caráter esclarecedor de seu conteúdo e que busca aprimorar o conhecimento do leitor a respeito do tema proposto. Quanto ao método utilizado para pesquisa, classifica-se como bibliográfica, por se basear em conteúdos anteriormente publicados como livros e artigos (Gil, 2010). A abordagem é qualitativa, visto que não são consideradas análises de dados numéricos, mas somente aspectos técnicos e a lógica é dedutiva, considerando que se propõem a analisar dados técnicos.

2. IMPERMEABILIZAÇÃO

Define-se impermeabilização como a “proteção da construção contra a passagem de líquidos. Compreende todos os materiais, componentes, e acessórios essenciais para munir a cobertura de uma barreira estanque à água” (PICCHI, 1986, p. 27). Tem-se conhecimento de que desde 3.000 a.C. já se aplicavam materiais betuminosos, tais como asfaltos e alcatrões, em terraços e piscinas. Certamente pelas necessidades que se constatavam de isolamento, que foram supridas pelas características destes componentes que são: aglomerantes, hidrófugos, quimicamente inertes e apresentam sensibilidade a temperatura, facilitando sua aplicação (PICCHI, 1986). Ao longo dos anos foram sendo descobertos diversos materiais, principalmente no ramo dos polímeros sintéticos e das mantas asfálticas pré-fabricadas, que se adequam às mais diversas necessidades da engenharia.

Quando se fala sobre impermeabilização é necessário saber as exigências e recomendações previstas em normas específicas, relativas à seleção e projeto destinado a este fim, para que sejam atendidos os requisitos mínimos de proteção da construção contra a passagem de fluidos, bem como os requisitos de salubridade, segurança e conforto do usuário, de forma a ser garantida a estanqueidade das partes construtivas que a requeiram (CUNHA; NEUMANN, 1979). Em relação às lajes de concreto armado, apesar de serem projetadas para suportar grandes esforços de tração e compressão, suas características físicas e químicas não atendem a todos os requisitos que se espera de uma cobertura, como a estanqueidade à água e

isolação térmica, por exemplo (PICCHI, 1986). Considerando essa característica do concreto, se faz necessário condicionar esta estrutura com mecanismos possam isolar a edificação. Para esclarecer sobre processos de impermeabilização seguem alguns conceitos e termos relativos ao tema, de acordo com as Normas brasileiras e conforme bibliografia relacionada.

De acordo com a NBR 8083 – Materiais e Sistemas utilizados em Impermeabilização – Terminologia, tem-se a seguinte definição: “Sistema de Impermeabilização – conjunto de materiais que uma vez aplicados conferem impermeabilidade às construções”. Ou seja, engloba os materiais e os métodos envolvidos neste processo. Os materiais e sistemas de impermeabilização devem ser escolhidos conforme as circunstâncias, em que serão usados. Relativamente a essas circunstâncias, as impermeabilizações podem ser classificadas de duas formas principais:

“Classificação das impermeabilizações
a) De acordo com a atuação da água sobre o elemento da construção;
b) De acordo com o comportamento físico dos elementos da construção.” (CUNHA; NEUMANN, 1979, p. 17).

Subdividindo essa classificação em relação à atuação da água sobre o elemento da construção, tem-se 03 (três) formas de impermeabilização:

1. Impermeabilização contra água de percolação;
2. Impermeabilização contra água de pressão;
3. Impermeabilização contra umidade por capilaridade.

No caso do trabalho apresentado, a área de análise recebe água de percolação, que é o caso de terraços e coberturas, empenas e fachadas, quando há livre escoamento da água, mas não há pressão hidrostática superior a 1 Kpa, conforme definido na NBR 8083, sobre os elementos da edificação. Será analisado somente este aspecto, considerando que o ramo de impermeabilização em edificações é muito amplo.

A NBR 9575/2010 classifica os tipos de impermeabilização de acordo com o material constituinte principal da camada impermeável:

- a) Cimentícios ou Rígidos: compostos por concretos ou argamassas aditivadas. Só podem ser aplicados em locais com pouca movimentação estrutural. Exemplos de locais indicados: Piscinas e reservatórios enterrados, fundações, muros de arrimo.
- b) Asfálticos ou Flexíveis: sistema adequado para áreas que são sujeitas a movimentações, intemperismos e trepidações. Usa-se mantas ou membranas asfálticas, membranas acrílicas, membranas de poliuretano, entre outros. Exemplos de locais indicados: lajes, reservatórios, paredes de encostas, dentre outros.

c) Poliméricos ou semi-flexíveis: Engloba os produtos com características intermediárias, incluindo as argamassas poliméricas, que são formuladas com resinas termoplásticas, conferindo ao cimento mais elasticidade. Exemplos de locais indicados: áreas de serviço, lavabos, banheiros, cozinhas.

A escolha do sistema de impermeabilização adequado a cada edificação deverá levar em conta a função estrutural do elemento em questão, observando se haverá ou não movimentação do mesmo, e portando aumentando a vida útil do sistema instalado.

3. NORMAS E PRODUTOS INDICADOS

3.1 Normas

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é responsável por elaborar as normas específicas para determinação dos padrões técnicos que deverão ser seguidos para se projetar e executar determinados serviços, produtos e projetos em diversos campos de atuação e também na construção civil.

Tem-se até o momento 25 (vinte e cinco) normas na ABNT que orientam os processos de impermeabilização, serão citadas algumas que estão mais direcionadas para o assunto proposto.

Quadro 01 – Normas relativas à Impermeabilização

NBR 8083/83	Materiais e sistemas utilizados em impermeabilização Terminologia
NBR 9574/2008	Execução de Impermeabilização
NBR 9575/2010	Impermeabilização – seleção e projeto
NBR 15575/2013	Edificações Habitacionais - Desempenho
NBR 9952/2014	Manta Asfáltica para impermeabilização

Fonte: Elaborado pelos autores

As normas citadas no Quadro 01 abrangem a parte de projeto, execução e desempenho dos sistemas de impermeabilização nas edificações. As outras normas não citadas abordam sistemas e produtos específicos e algumas serão citadas no subitem: produtos indicados. A NBR 8083 traz as definições relativas ao tema impermeabilizações, conforme algumas citações no capítulo.

Já a norma 9574, publicada no ano de 2008, aborda os procedimentos adequados para execução do processo de impermeabilização em edificações. As definições sobre a seleção do sistema adequado e a necessidade de projeto de impermeabilização são abordadas na NBR 9575, do ano de 2010. A Norma 15575, publicada no ano de 2013, não abrange somente a parte

de impermeabilização, mas também toda parte de desempenho dos sistemas de toda a edificação.

Por ser tão recente, algumas edificações poderiam ser classificadas como fora do padrão de acordo com essa norma, mas para novas construções ou reformas esta já deve ser considerada. Esta norma foi elaborada para atender uma demanda construtiva ao se constatarem muitas reclamações em edificações novas, e as falhas de impermeabilização, observadas por umidades e trincas, por exemplo, são umas das mais citadas em reclamações.

No Brasil também existe o Instituto Brasileiro de Impermeabilização (IBI), “fundado em abril de 1975, é uma entidade técnica sem fins lucrativos que tem como finalidade principal o estudo, a pesquisa, o desenvolvimento de produtos, serviços e do mercado de produtos químicos voltados para construção civil.”(IBI) Este instituto, em parceria com fabricantes do setor de impermeabilização, promove vários simpósios, cursos e estudos sobre o tema, sempre abordando a relação com as normas vigentes e os novos produtos que surgem no mercado, atendendo às mais diversas áreas em que se faz necessária a impermeabilização numa construção.

Nota-se que a normalização do setor de impermeabilização é relativamente recente e é sempre suscetível a mudanças e novas normas, pelas constantes descobertas tecnológicas no setor. Cabe aos profissionais de engenharia e às empresas do setor seguir as determinações previstas em norma para que os sistemas de impermeabilização possam ter o funcionamento adequado em cada edificação (CUNHA; NEUMANN, 1979).

Seguir as normas garante ao construtor e ao profissional de engenharia, o amparo legal necessário em caso de eventuais reclamações futuras. Contratando profissionais com o devido registro no conselho de classe, utilizando os produtos conforme especificações previstas em norma, e se certificando de comprar produtos de empresas competentes do setor, se resguardando com as respectivas notas fiscais e laudos caso necessário, para atestar o produto comprado.

Cabe também ao usuário da edificação cumprir sua parte no quesito manutenção, conforme previsto na NBR 15575, desde que o construtor ou incorporador lhe forneça o manual do usuário com as devidas instruções e prazos de garantia. Ressalta-se que essa medida se aplica não só no quesito impermeabilização, mas para todos os sistemas de uma edificação.

3.2 Produtos indicados

Quando se trata de lajes de concreto os sistemas de impermeabilização adequados são os do tipo flexível, para que possam acompanhar a movimentação da estrutura, sem com isso causar danos no sistema impermeabilizante instalado.

Conforme Picchi (1986, p. 74), tem-se a seguinte lista dos sistemas de impermeabilização em concreto utilizados no Brasil:

- Feltro asfáltico e asfalto
- Emulsão asfáltica e véu de fibra de vidro
- Membranas asfálticas
- Neoprene e Hypalon
- Membranas acrílicas
- Membranas de polímeros
- Manta de Butil
- Manta de PVC
- Mantas de Asfalto

Existem diversas classificações dos sistemas de impermeabilização, no que se referem à existência ou não de armadura, quanto ao número de camadas aplicadas no canteiro, quanto à aderência ao suporte, quanto à exigência de proteção, quanto ao material e quanto ao método de execução e materiais (PICCHI, 1986). Neste trabalho será dada mais ênfase nas classificações quanto aos métodos de execução e materiais.

O Quadro 02, a seguir, traz informações simplificadas com os sistemas de impermeabilização de coberturas subdivididos em 9 (nove) grupos:

Quadro 02 – Quadro Geral dos Sistemas de impermeabilização em coberturas de concreto

Sistemas moldados no local (membranas)	
Membranas Asfálticas:	Feltro asfáltico e asfalto
	Emulsão asfáltica e véu de fibra de vidro
	Membranas Asfálticas
Membranas Poliméricas Sintéticas:	Neoprene e Hypalon
	Membranas Acrílicas
	Membranas poliméricas sintéticas
Sistemas Pré-fabricados (mantas)	
Mantas Asfálticas:	Mantas de Asfalto
Mantas Poliméricas Sintéticas:	Manta de Butil
	Manta de PVC

Fonte: Picchi (1986)

A diversidade de produtos de impermeabilização dos dois sistemas apresentados é muito ampla. Serão citados alguns fabricantes e em algumas empresas no próprio site há uma forma de consultar qual o sistema adequado para a área pretendida.

A evolução da indústria permitiu a adequação de sistemas impermeabilizantes mais eficientes mesmo para cúpulas e abóbadas com suas características peculiares (CUNHA; NEUMANN, 1979). Dois exemplos de materiais a serem usados nestes casos são o Neoprene (policloropreno) e o Hypalon (polietileno clorosulfonado) que são apresentados em solução (PICCHI, 1986). Além das subdivisões em membranas e mantas, cada um dos 9 itens listados ainda poderia ser subdividido mostrando quão ampla é a gama de produtos do setor.

3.2.1 Sistemas Moldados no Local (membranas)

As membranas são indicadas para áreas menores, onde as mantas não são indicadas por haver muitos recortes, deixando margem para falhas e vazamentos. Possuem textura mais líquida, geralmente vendidas em baldes de 3,6 ou 18 litros, aplicados como pintura, em diversas camadas. Nesta classificação se enquadram também os impermeabilizantes de origem asfáltica (betuminosos).

Este sistema por vezes não é considerado eficiente, porém há que se considerar minuciosamente as especificações do fabricante quanto ao número de demãos do produto que devem ser aplicadas, bem como as condições de aplicação, como, por exemplo, o local não pode estar úmido para a aplicação (ARANTES, 2007).

3.2.2 Sistemas Pré-fabricados (mantas)

O sistema de mantas é um dos mais conhecidos quando o assunto é impermeabilização e são indicadas para grandes áreas de cobertura. São compostas de uma camada central estruturante que lhe confere resistência mecânica (como filamentos de poliéster ou véu de fibra de vidro, por exemplo) e revestidas de algum composto asfáltico em ambas as faces.

As mantas pré-fabricadas à base de diferentes tipos de materiais sintéticos (PEAD, PVC, TPO, EPDM, etc.) também podem ser utilizadas nos sistemas impermeabilizantes. Feitas de ligas elásticas e flexíveis, adaptam-se com facilidade a locais sujeitos a movimentações e vibrações. Também são resistentes aos raios ultravioleta e a ataques químicos, dependendo de sua formulação.

As mantas são indicadas para áreas superiores a 50 m² (cinquenta metros quadrados), e alguns novos produtos como algumas mantas poliméricas, tem sido mais procurados pelas construtoras devido à disponibilidade de alguns produtos na cor branca, que contribui para as

certificações de edifícios sustentáveis. Os produtos mais procurados para lajes de coberturas tem sido as mantas EPDM (etilenopropilenodieno-monômero), TPO e PVC. Há no mercado diversas espessuras de mantas disponíveis, desde 2 a 5 mm, mas a norma prevê uma manta mínima de 3mm, então as mantas de 2mm só podem ser utilizadas de forem duas camadas (CUNHA; NEUMANN, 1979)..

Quando a cobertura em questão possuir tubulações que deverão ser envolvidas pela manta, deve-se ter atenção na instalação bem como se deve atentar para a preparação adequada da base como será abordado no próximo capítulo. A escolha final do produto a ser aplicado será feita após análise do conjunto de informações do projeto, do orçamento dos materiais indicados e da pretensão do construtor para a obra em questão.

4. PROJETOS E MÉTODOS EXECUTIVOS

4.1. Projetos

Na Engenharia, neste caso aplicada às obras de Construção Civil, sabe-se que para todas as fases executivas há um profissional responsável por cada projeto específico (arquitetônico, hidrossanitário, elétrico, estrutural, dentre outros) além do responsável pela execução. Porém, quando se trata de impermeabilização nem sempre os profissionais ou principalmente os contratantes, reconhecem a devida importância de contratar um projeto específico.

Desta forma, muitos sistemas de impermeabilização acabam sendo indicados e aplicados de forma divergente do que preveem as Normas Brasileiras relativas ao tema, sendo esta a principal causa de falha dos sistemas impermeabilizantes.

Para se elaborar um projeto de impermeabilização o profissional precisará ter acesso ao projeto arquitetônico e complementares (elétrico, hidráulico, incêndio...) para analisar as áreas onde será necessária a impermeabilização, bem como especificar os tipos adequados para cada cômodo, apresentando opções de materiais à escolha do construtor ou incorporador, mas respaldado por normas técnicas (CUNHA; NEUMANN, 1979).

Contratar e seguir à risca um projeto de impermeabilização minimiza os riscos de erros construtivos e aumenta a qualidade da obra executada. Pois no projeto também estarão detalhadas as preparações de base necessárias, as inclinações e toda compatibilização com os demais projetos da edificação.

4.2 Métodos executivos

Foram apresentados anteriormente os métodos de impermeabilização mais adequados a uma cobertura em concreto armado, que são do tipo flexível. Aliados a um projeto de

impermeabilização o próximo passo é preparar essa laje para receber o sistema de impermeabilização escolhido (ARANTES, 2007).

Mesmo que o produto escolhido seja o mais adequado e de boa qualidade, se não forem seguidos os padrões executivos não será garantida a eficiência do sistema impermeabilizante. Na execução, os ralos, tubulações e rodapés são sempre pontos críticos, que merecem atenção e riqueza de detalhes no projeto, conforme determina a norma 9574. Bem como as inclinações da laje para escoamento da água até os ralos ou calhas, evitando empoçamento e eventuais vazamentos.

A Norma 9574 determina que para a aplicação do sistema de impermeabilização “as superfícies devem estar limpas de poeiras, óleos ou graxas, isentas de restos de forma, pontas de ferro, partículas soltas, etc.”. Ao ser concluída a instalação o sistema precisa ser testado conforme descreve a norma 9574:

5.14 Após a execução da impermeabilização recomenda-se ser efetuada uma prova de carga com lâmina d'água, com duração mínima de 72 h para verificação da aplicação do sistema empregado (NBR 9574).

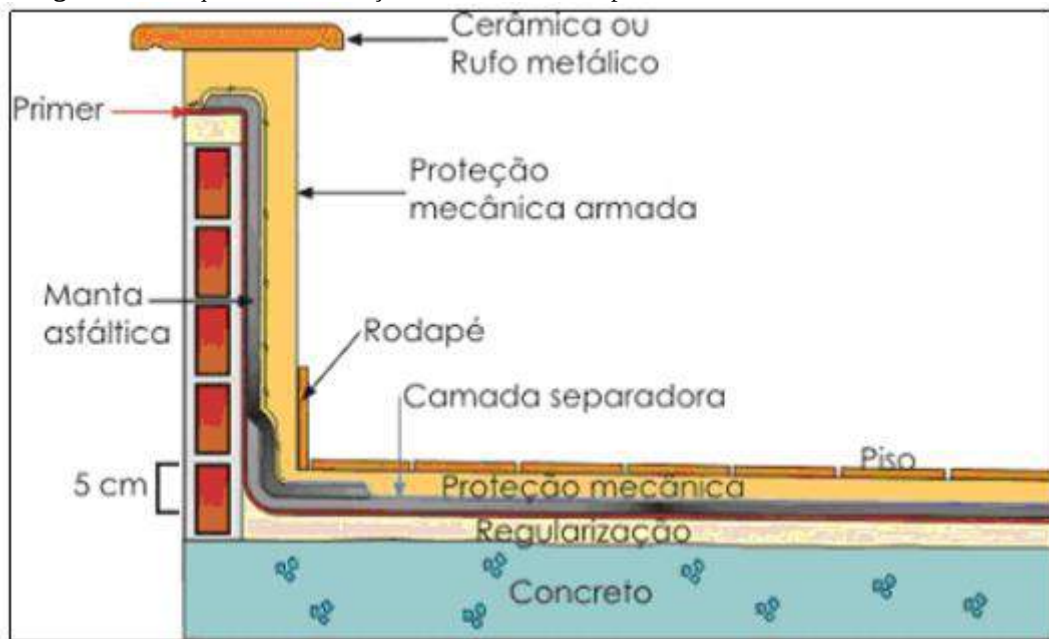
A seguir seguem ponderações e detalhamentos a respeito de detalhes construtivos muito importantes para a execução adequada dos sistemas de impermeabilização em uma edificação.

4.2.1 Rodapés

Nos rodapés é exigido que a impermeabilização se estenda verticalmente por no mínimo 20 cm e que haja proteção mecânica armada para dar sustentação a esta manta na vertical (NBR 9575).

No caso de rufos, não devem ser utilizados tijolos cerâmicos e sim estruturais ou de concreto, conforme representado na Figura 01. A Figura 01 também demonstra a sequência de execução da camada de regularização, da manta, da proteção mecânica e demais elementos de acabamento e de proteção da manta.

Figura 01 – Esquema de instalação de manta nos rodapés



Fonte: (PICCHI, 1986)

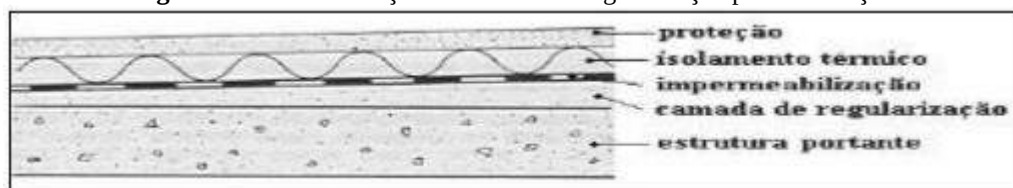
4.2.2 Ralos

Os ralos demandam atenção por estarem em contato direto com a água e, portanto mais suscetíveis a falhas em caso de má execução da impermeabilização no seu entorno.

4.2.3 Inclinação da Superfície

A Norma 9574 determina que “toda superfície a ser impermeabilizada e que requeira escoamento d’água deve ter um caimento mínimo de 1,0% em direção aos coletores de água”. Para atender a inclinação e o nivelamento necessários é preciso executar uma camada de regularização, conforme detalhado na Figura 02. Nesse processo, o objetivo é evitar a infiltração para áreas secas da edificação.

Figura 02 – Demonstração da camada de regularização para inclinação



Fonte: (PICCHI, 1986)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo apresentar um estudo sobre os sistemas de impermeabilização para lajes em concreto, e também ponderações a respeito da necessidade de projeto de impermeabilização, recomendações a respeito da escolha do sistema mais adequado e sobre as formas de execução. Inicialmente foram apresentados conceitos e definições acerca do tema, com base em livros e normas relacionados ao assunto.

Nas normas e literaturas citadas são previstas questões como as especificações de um projeto de impermeabilização de forma bem detalhadas e não resta dúvida que esta é uma etapa importante da execução de um sistema de impermeabilização, qualquer que seja ele e para qualquer área a que se destina, não só no campo específico de lajes de concreto.

Como parte do projeto, é feita a escolha do sistema a ser utilizado, que leva em conta a funcionalidade da área a ser impermeabilizada, a área abrangida e a disponibilidade de investimento por parte do construtor, visto que mesmo dentre os sistemas mais indicados existem produtos com custos mais acessíveis. Quando se trata de lajes de concreto é importante salientar que o sistema escolhido terá que ser do tipo flexível, para suportar as movimentações próprias do tipo de estrutura.

Dentre o grupo dos impermeabilizantes flexíveis, existem os pré-fabricados (mantas), que são indicados para áreas maiores e os moldados no local (membranas), mais apropriados para pequenas áreas, evitando muitos recortes nas mantas que podem ocasionar falhas na impermeabilização. Outro ponto abordado foi a preparação da laje que será impermeabilizada, que deve ser executada com as devidas inclinações para favorecer as quedas de água para os ralos e coletores de água, evitando formação de poças de água. E também a aplicação correta do sistema impermeabilizante nos ralos, que sempre são pontos delicados e sujeitos a vazamentos, se a impermeabilização for mal executada.

Por último foi apresentada forma correta de impermeabilizar soleiras que dão acesso a áreas externas, visando evitar umidades no interior dos cômodos. Conclui-se, portanto, que há uma extensa gama de produtos que podem ser escolhidos para a impermeabilização específica de lajes de concreto, mas que há muitos pontos a serem observados conjuntamente para que se garanta a eficiência

6. REFERÊNCIAS

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Materiais utilizados em impermeabilizações – NBR 8083.** Rio de Janeiro. 1983.

_____. **Projeto de impermeabilização – NBR 9575.** Rio de Janeiro. 2010.

_____. **Procedimentos adequados para execução do processo de impermeabilização – NBR 9574.** Rio de Janeiro. 2008.

_____. **ABNT NBR 15575-1 – Edificações habitacionais – Desempenho – Requisitos Gerais,** Rio de Janeiro, 2013.

CUNHA, A. G.; NEUMANN, W. **Manual de Impermeabilização e isolamento térmico.** 4.ed. Rio de Janeiro: Texsa Brasileira Ltda, 1979.

DENVER. **Manual Técnico de Impermeabilização.** Apostila da Denver impermeabilizantes. 2012.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MELLO, L. S. L. **Impermeabilização – materiais, procedimentos e desempenho.** 2005. 54f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo, 2005.

PICCHI, F. A. **Impermeabilização de Coberturas.** 1.ed. São Paulo: PINI: Instituto Brasileiro de Impermeabilização, 1986.