Anais do Congresso Brasileiro de Patologia das Construções
CBPAT2016

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

CARACTERIZAÇÃO DE INFILTRAÇÕES EM PAREDE DE CONTENÇÃO DEVIDA À FALHA OU AUSÊNCIA DE IMPERMEABILIZAÇÃO EM CONSTRUÇÃO COMERCIAL NA CIDADE DE PALMAS/TO

R. HONÓRIO
Graduando
Católica do Tocantins
Tocantins - Brasil
robertasueylla@gmail.com

F. FERNANDES
Prof. Universitário
Católica do Tocantins
Tocantins - Brasil
fernando.fernandes@catolica-to.edu.br -mail

RESUMO

As construções sejam comerciais ou multifamiliar, estão utilizando cada vez mais áreas em subsolo, seja para garagens, ou, outro fim, é quase sempre uma opção que resulta no ganho de área útil. Evitar infiltrações devida a falha na impermeabilização e na falta desta e a solução para que manifestações patológicas não surjam durante a fase de vida util. Este trabalho fez uma avaliação no tipo de impermeabilização e na falta desta no surgimento de manifestações que surgiram em uma obra comercial na cidade de Palmas. Foi possível identificar que cuidados mínimos em escolha do material impermeabilizante, assim como o concreto usado na parede de contenção foram determinantes para o surgimento das manifestações patológicas estudadas.

Palavras-Chave: Patologia, Impermeabilização, Parede, Contenção.

ABSTRACT

The buildings are commercial or multifamily, are increasingly using underground areas, whether in garages, or other purposes, it is almost always an option that results in the usable area gain. Avoid leaks due to failure in the waterproofing and in the absence of and the solution to that pathological manifestations do not arise during the lifetime phase. This work made an assessment on the type of waterproofing and in the absence of the emergence of diseases that appeared in a commercial project in the city of Palmas. It was possible to identify that minimum care in the choice of waterproofing material, as well as the concrete used in the retaining wall were instrumental in the rise of pathological manifestations studied.

Key Words: Pathology, Waterproofing, Wall, Containment.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Problema Analisado

Como forma de conhecimento, esse estudo vem analisar e avaliar os tipos de impermeabilizações e também a falta de impermeabilizações em paredes de contenção e as patologias que surgem ao longo de sua vida útil.

1.1.1 Manifestações Patológicas em Paredes de Contenção de Concreto Armado

Os muros de arrimo ou de gravidade são estruturas corridas que se opõem aos empuxos horizontais do terreno a ser contido e podem ter diversas formas de execução envolvendo muitas técnicas e materiais.Geralmente são utilizados para conter desníveis ou ainda outros tipos de contenções como grandes obras de hidrelétricas. O muro de arrimo de concreto armado é um dos mais usados e se divide em algumas variações de sua aplicação em contenções,

porém todas elas têm como objetivo estabelecer o equilíbrio da encosta, através do seu próprio peso suportando os empuxos do maciço, Cunha (1991).

A parede de concreto armado usada como contenção em subsolo de obras urbana tem como objetivo conter grande volume de terra, esse contato direto com o solo faz com que as águas de chuvas de grande intencidade ou de vazamentos em tubulações, quando infiltrada no solo se movimentam através dos espaços vazios chegando a ficar acumulada entre a parede de contenção e o solo. Esse contado com a água represada, quando a parede de contenção não tem uma boa impermeabilização, é a causa de várias manifestações patológicas uma delas são os pontos de umidade chegando a afetar a estrutura.

As manifestações provocadas pela infiltração d'água, devido à ausência ou falha da impermeabilização são: Corrosão das armaduras, eflorescência e Carbonatação do Concreto.

Segundo Hussein (2013) corrosão das armaduras é uma das mais comuns manifestações patológicas, e podem ser causadas por vários motivos: o recobrimento das armaduras abaixo do recomendado, o concreto mal executado, acarretando elevada porosidade e fissuras de retração. Além da formação de nichos de concretagem, devido ao traço, vibração ou formas incorretos. Deficiência de cura do concreto, causando fissuras, porosidade excessiva e diminuição da resistência. Carbonatação do Concreto Como conhecido, a reação do cimento com a água resulta em compostos hidratados. Dessa reação resulta o hidróxido de cálcio, que em combinação com os hidróxidos ferrosos do aço formam uma capa protetora para a armadura.

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

Define também que a eflorescência é constituída de sais de metais alcalinos e alcalino-ferrosos. Expostos à água, estes sais se dissolvem e vão para a superfície e a evaporação da água resulta na formação de depósitos salinos. Ela pode alterar a aparência do elemento onde se deposita e até causar degradação do mesmo.

Para Reis (2013) as patologias verificadas num muro de arrimo não têm sua gênese em fatores isolados, mas devem-se às falhas de concepção do solo, projetos e na execução da mão de obra. Durante a construção tem-se que dar destaque a projetos, fundação edrenagem de modo que grande parte das patologias nos muros de arrimos poderia ser evitada se houvesse uma melhor execução do projeto e escolha apropriada dos materiais e componentes da construção.

1.1.2 Impermeabilização em Paredes de Contenção

Impermeabilização é um método utilizado na construção civil que impede os fluidos de adentrar a um determinado local através da plicação de produtos que chamamos de impermeabilizantes . A impermeabilização em paredes de contenção serve para proteger a estrutura de umidades, essa umidade pode chegar por meio de capilaridade que é quando a água existente no solo sobe até um metro ou por percolação que é a passagem lenta da água através de um corpo para outro chegando a encharcar esses corpos. A impermeabilização serve também para proteger os materiais construtivos das reações agressivas das ações da umidade, água e vapores. As paredes de contenção geralmente estão no subsolo e são a proteção contra águas subterrâneas e estão em constante pressão da água. Geralmente as camadas impermeabilizantes só resistem a esforços normais e as pressões ou cargas devem ser distribuídas uniformemente ou variar gradativamente.

A ABNT NBR9575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013) que trata de projetos de impermeabilização existem dois tipos de impermeabilização ou seja de evitar a passagens de fluidos, um deles é o sistema rígido no qual na massa do emboço recebe polímeros, cristalizantes ou hidrofugantes evitando que a água infiltre nos poros do concreto, o outro é o sistema flexível que é composto pelas mantas ou membranas moldadas na obra com material asfáltico de forma a envolver o objeto a ser impermeabilizado.

A norma rodoviária DNER -ES349 (1997) especifica os tipos adequado de impermeabilização que será determinado segundo a solicitação imposta pela água, que são elas: contra água sob pressão; contra água de percolação; e contra a umidade do solo. Os tipos de impermeabilização contra água sob pressão compreendem:concreto impermeável; argamassa impermeável; cimentos especiais cristalizados; membranas asfálticas; e membranas de polímeros.

Os tipos de impermeabilização contra água de percolação compreendem, além dos citados no item anterior, os seguintes: revestimentos impermeáveis; membranas de polímeros moldadas no local e os tipos de impermeabilização contra umidade do solo compreendem: concreto impermeável; argamassa impermeável e cimentos especiais cristalizados.

Os sistemas de impermeabilização devem ser executados conforme a ABNT NBR 9574 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2013), na qual especifica como preparar o local para receber o material impermeabilizante deve também obedecer as exigências de desempenho. Conforme a 7ª edição do manual técnico de impermeabilização da Vedacit os dos principais cuidados para receber o material impermeabilizante são: Preencher as cavidades existentes no concreto com argamassa; o concreto deve estar limpo, isento de poeira, óleo, graxa, partículas soltas, etc. Nos casos de recuperação do concreto escarificar e lavar com jato de água sob pressão, a fim de remover

todas as partículas soltas; aguardar a secagem; reavaliar a estrutura e verificar a presença de ferragem oxidada e em caso positivo, tratar as barras de ferro com anticorrosivos à base de zinco para metais e observar a presença de trincas e se estão estabilizadas.
Em paredes de contenção é usado o sistema de impermeabilização flexível. Segundo Gabrioli e et al (2002) as cortinas com possibilidade de acesso à face que resultará em contato com o solo são plenamente aptas ao tratamento com mantas asfálticas pré-fabricadas (impermeabilização positiva), quando esse acesso é impossível, pode-se partir para paredes duplas ou uma solução combinada de rebaixamento de lençol (diminuição da pressão neutra) com impermeabilização negativa (face oposta à pressão de água) à base de cimentos poliméricos ou cristalizantes.

2.0 Avaliação do Processo Construtivo

Para elaboração desse trabalho foi realizado um levantamento em uma construção comercial no município de Palmas-TO para a verificação e avaliação dos tipos de impermeabilizações utilizada nas paredes de contenções e os tipos de manifestações causadas ao longo de sua vida útil.
As paredes de contenção foram executadas ao redor de toda a área construída do subsolo chegando até 6 metros de altura com 15 centímetros de espessura. Foi constatada 1 tipo de impermeabilização nas paredes de contenção: Membrana asfáltica aplicada a frio (figura 1).



Foto: Roberta Honório

Figura 1 - Emulsão asfáltica aplicada.

Para a concretagem das paredes de contenção foi usado concreto usinado de baixa permeabilidade pela adição de aditivos impermeabilizantes, com resistência mínima final de 30 Mpa (figura 2). Conforme Petronilho et al (2012) o concreto impermeável por sua própria natureza é um material poroso e permeável. Por esta razão, tecnicamente, no atual estado de desenvolvimento do conhecimento da tecnologia do concreto, não existe concreto totalmente impermeável, mas é totalmente possível a produção de concretos de baixíssimas permeabilidades, que impedem a passagem d'água, satisfazendo a necessidade de uso da estrutura.



Foto: Roberta Honório

Figura 2 - Lançamento de concreto

Apos a desforma e a cura de 28 dias do concreto, foi aplicado a emulsão asfáltica a frio diluída com 20% de água in loco. Depois de regularizar e limpar o local, a aplicação foi feita com broxas em 3 camadas com intervalo de 6 horas de uma para outra, respeitando as exigências do manual do produto. Foi aplicado da base da parede até o topo nas áreas

que foram aterrads e da base até 3 metros na parte interna que não seria aterrada. Após a aplicação da emulsão asfáltica o lado externo foi aterrado (figura 3(b)) e compactado (figura 3 (a)).





Foto: Roberta Honório

Figura 3 (a)- Compactação das paredes de contenção Figura 3 (b) - Aterro da parte externa da parede de contenção

A regularização das juntas de dilatação foram executadas com adesivo estrutural a base de epóxi, depois do local regularizado, seco e limpo foi aplicado a emulsão asfáltica (figura 5).



Foto: Roberta Honório

Figura 5: Preparação da junta de dilatação

2.1 Consequências das falhas na impermeabilização

A água é um dos maiores causadores de patologia, de forma direta ou indireta, quer se encontre no estado de gelo, no líquido ou mesmo enquanto vapor de água. Pode ser vista como um agente de degradação ou como meio para a instalação de outros agentes, Queruz (2007).

Em alguns pontos da parede de contenção houve falhas no processo construtivo de impermeabilização, devido a falta de limpeza e regularização em alguns locais, trazendo um agravante para a estrutura que foi a infiltração de água em alguns pontos por percolação. Essa manifestação patologia foi caracterizada por agumas manchas de umidade que identificam a infiltração na parede.

Com a verificação das infiltrações nas paredes de contenção do edifício, foi constatado que as mesmas só aparecem em tempos de muita precipitação, constatou também que essa infiltração ainda não causou fissuras e por esses pontos de infiltração serem em poucas quantidades não condena a estrutura do edifício.

Abril de 2016
ISSN 2448-1459

Segundo Souza e Melhado (1998) o projeto de impermeabilização deve conter as seguintes informações:

- ✓ Os sistemas a serem adotados em cada uma das áreas;
- ✓ A espessura total do sistema de impermeabilização (incluindo-se a regularização);
- ✓ As alturas e espessuras necessárias dos eventuais rebaixos necessários na alvenaria para a execução dos rodapés;
- ✓ Desníveis necessários para a laje;
- ✓ Corte típico de cada sistema a ser empregado, identificando as camadas e suas respectivas espessuras mínimas e declividades;
- ✓ Lista com os pontos críticos dos demais projetos que possam comprometer o sistema de impermeabilização, juntamente com as justificativas e as alterações propostas.

Antonelli et al. (2002) conclui em sua pesquisa que a falta de projeto específico de impermeabilização é responsável por 42% dos problemas, sendo significativa sua influência na execução e fiscalização dos serviços de impermeabilização.

2.2 Alternativas de amenização

Para paredes de contenção em subsolos não há correções, a menos que seja feita a escavação em todo o solo em volta, e essa alternativa tem custo elevadíssimo.
As alternativas de amenização são:

- ✓ Aplicação de um revestimento impermeável, rígido, sendo empregados cimentos especiais de cura rápida ou argamassas com aditivos impermeabilizantes. Portanto sabe-se que esse tratamento só irá amenizar temporariamente a situação estética da parede;
- ✓ Injeções de resinas sintéticas reativas, do tipo Epóxi, aplicadas no local da infiltração;

3. CONCLUSÕES

A maioria das manifestações patológicas são visíveis e pelas suas características permitem a dar origem as mesmas, a principal manifestação patológica identificada na edificação analisada foram manchas de umidade, que se desenvolveram devido a infiltração de água no solo. A ocorrência dessa patologia deixou sinal de alerta no quesito impermeabilização.
No caso de falha ou falta de impermeabilização, deverá ser feito um estudo de caso nas seções em que está havendo manifestações patológicas para descobrir a proveniência da mesma e caracteriza-la, enquadrando nos quesitos normativos e buscar soluções para amenizar ou solucionar a patologia encontrada. O projeto de impermeabilização deverá ser bem elaborado seguindo todas as normas da ABNT juntamente com os processos de execução não poderá haver nenhum tipo de falha, pois o processo de reparação requer uma alta demanda de mão de obra e consequentemente financeira.

4. REFERÊNCIAS

[1] CUNHA, M. A.(1991), *"Ocupação de encostas"*. Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, Publicação nº 1831, São Paulo,234p.

[2] HUSSEIN, Jasmim Sadika Mohamed. *"Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão-PR"*. 2013. 54 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade TecnolÓgica Federal do ParanÁ, Campo MourÃo - Pr, 2013.

[3] REIS, Adriana.*" Definição - Patologias em muro de arrimo"*. 2013. 34 pg.. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/162051316/DEFINICAO-PATOLOGIA-EM-MURO-DE-ARRIMO>. Acesso em: 21 ago. 2013.

[4] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**.** NBR 9575*: "Impermeabilização - Seleção e projeto"*. Rio de, 2003. 12 p. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/214139078/NBR-9575-2003-NB-987-Projeto-de-impermeabilizacao-pdf#scribd>. Acesso em: 15 jan. 2016.Kasai, Y. - Demolition and reuse of concrete and masonry. Third International RILEM Symposium, Chapman & Hall, 1993, 534 p.

[5] NORMA RODOVIÁRIA -ESPECIFICAÇÃO DE SERVIÇO -. DNER-ES 349/97: *" Edificações - impermeabilização"*. 1 ed. Rio de Janeiro: Dner-pro 101/97, 1997. 6 p. Disponível em:

<http://ipr.dnit.gov.br/normas-e-manuais/normas/especificacao-de-servicos-es/dner-es349-97.pdf>. Acesso em: 8 jan. 2016.

[6] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS**.** NBR 9574*: "Execução de impermeabilização"*. Rio de Janeiro, 1986. 2 p. Disponível em: <http://holdflex.com.br/wp-content/uploads/2015/10/NBR-9574-NB-1308-Execucao-de-impermeabilizacaoDESATUALIZADA.pdf>. Acesso em: 13 jan. 2016.

[7] IMPERMEABILIZAÇÃO das Estruturas: *"Manual Técnico"*. 7. ed. São Paulo: Vedacit, 2009. 194 p. Disponível em: <http://www.vedacit.com.br/neu/images/edi/lib/5.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2016.

[8] GABRIOLI, J.; THOMAZ, E. "Impermeabilização de fundações e subsolos". Téchne, São Paulo, n. 67, p. 77-80, out. 2002.

[9] PETRONILHO E ASSOCIADOS TECNOLOGIA DA CONSTRUÇÃO LTDA*" Concreto Impermeável":* 2012. Disponível em: <http://www.petronilho.com.br/site/CONCRETO-IMPERMEAVEL>. Acesso em: 15 jan. 2016.

[10] QUERUZ,F. *" Contribuição para indentificação dos principais agentes e mecanismos de degradação em edificações da Vila Belga.Santa Maria"*: UFSM, 2007. 150 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

[11] SOUZA, J.C.S.; MELHADO, S.B. *" Diretrizes para uma metodologia de projeto de impermeabilização de pisos do pavimento tipo de edifícios"*. In: Congresso Latino-Americano Tecnologia e Gestão Na Produção de Edifícios: Soluções Para o Terceiro Milênio, 1998, São Paulo.

[12] ANTONELLI, G.R.; CARASEK, H.; CASCUDO O. *" Levantamento das manifestações patológicas de lajes impermeabilizadas em edifícios habitados de Goiânia-Go"*. IX Encontro Nacional do Ambiente Construído. Foz do Iguaçu. 2002.