

Impermeabilização de Vigas Baldrame

Waterproofing Foundations Beams

Gustavo Carrilho Cherem (1); Ketlyn Horny Salvatierra (2)

(1) Gustavo Carrilho Cherem, Universidade Positivo 2013.

(2) Ketlyn Horny Salvatierra, Universidade Positivo 2013.

Rua Coronel Romão Rodrigues de Oliveira Branco, 279, Curitiba - PR.

Resumo

A impermeabilização de baldrame é de suma importância para edificações térreas, pois tem a função de proteger as paredes da edificação das diversas ações deletérias da água proveniente do solo. Enquanto algumas grandes etapas da obra, como por exemplo, a estrutura demanda um percentual de aproximadamente 25% do montante final, a impermeabilização acarreta cerca de 3% dos custos da obra (Vedacit), sendo relativamente baixos seu custo se comparado a outras etapas. A impermeabilização deve ser projetada e bem executada para que problemas de infiltração sejam evitados, pois, qualquer reparo é sempre mais custoso que quando já previsto. Tomando em consideração a não realização da impermeabilização, ou a execução errada, o custo para reparo pode chegar até 15 vezes mais que o previsto em projeto, pois além de proceder com a execução da impermeabilização pós-obra, deve-se fazer os serviços de retirar pisos cerâmicos e argamassas, onde a falha ou ausência tenham ocorrido no piso, ou a remoção das camadas até chegar ao substrato caso tenha apresentado falhas em paredes. Segundo a NBR 9575 (ABNT, 2010), impermeabilização é o produto resultante de um conjunto de componentes e serviços que objetivam proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade. Isso deve ser feito com materiais que impeçam o transpasse da água pelos elementos a serem impermeabilizados, exigindo então um serviço especializado onde qualquer falha pode comprometer o trabalho. Desta forma serão abordados os diferentes tipos de impermeabilização possíveis de serem aplicados aos baldrame e ao final, será exposta uma comparação entre a impermeabilização feita junta à obra e futuros reparos provenientes pela falta dela.

Palavra-Chave: Impermeabilização; Vigas Baldrame.

Abstract

The waterproofing foundations occasionally overlooked, is of paramount importance to single-storey buildings, it has the function of protecting the walls of the building of the various deleterious actions from the ground water. According to Vedacit, while some major stages of work, for example, the structure requires a percentage of approximately 25% of the final amount, sealing brings about 3% of labor costs, thus being the cheapest item all steps that must be performed. Relatively low cost compared to other inputs, sealing must be designed and performed well for future leakage problems are avoided because, as is already known, any repair is always more expensive than when already provided. Taking into account the non-operation of sealing, or the wrong execution, the cost to repair can reach up to 15 times more than anticipated in the design, as well as proceed with the execution of the post-work waterproofing, you should make the service withdrawal of ceramic floors and mortars, where the failure or absence occurred on the floor, or removing layers until you reach the substrate if he has given flaws in walls. According to NBR 9575/2010, waterproofing is the product of a set of components and services that aim to protect the buildings against the deleterious action of fluids, vapors and moisture. This should be done with materials that prevent water transpassive the elements to be waterproofed, then requiring a specialized service where any failure can jeopardize the work. Thus will discuss the different possible types of waterproofing being applied to foundations beams, the end will be exposed a comparison with waterproofing seal to the work done and future repairs for lack of it.

Keywords: Waterproofing; Foundation Beams.

1. INTRODUÇÃO

A NBR 9575 (ABNT, 2010) define impermeabilização como o produto resultante de um conjunto de componentes e elementos construtivos (serviços) que objetivam proteger as construções contra a ação deletéria de fluidos, de vapores e da umidade. Geralmente a impermeabilização é composta de um conjunto de camadas, com funções específicas.

Portanto, a impermeabilização deve ser feita com materiais que impeçam o transpasse da água pelos elementos impermeabilizados. A umidade sempre implacável consegue fluir por qualquer espaço disponível a ela, visto isso, devem-se tomar todos os cuidados aos detalhes do tipo de impermeabilização escolhida.

Segundo a norma NBR 9575 (ABNT, 2010) Impermeabilização – Seleção e Projeto existem dois tipos fundamentais de impermeabilização: rígida e flexível.

Denomina-se impermeabilização rígida como o conjunto de materiais ou produtos aplicáveis nas partes construtivas não sujeitas à fissuração. Utiliza polímeros hidrofugantes ou cristalizantes, adicionados como aditivo na massa tornando o concreto impermeável, ou como argamassa industrializada sendo indicado em lugares onde as movimentações ou deformações sejam quase inexistentes e, portanto exclui-se o uso em áreas expostas às grandes variações de temperatura.

Por outro lado, a impermeabilização flexível apresenta capacidade de deformação suficiente para absorver as deformações do elemento a ser impermeabilizado desde que não apresente fissuras, falhas ou rasgamentos, os quais venham a comprometer seu desempenho (BAUER, VASCONCELOS & GRANATO, 2010). Exemplo deste sistema são as mantas asfálticas prontas e as membranas líquidas, também compostas por asfalto, possíveis de serem moldadas in loco.

Para as edificações, o baldrame ou viga de fundação, é um tipo comum de fundação rasa. Pode ser feito de concreto armado, concreto simples ou mesmo de alvenaria. Por estar sempre em contato direto com o solo ou, em alguns casos, com lençóis freáticos, o principal tipo de infiltração é por capilaridade (DE MELLO, 2005).

O efeito de capilaridade é quando um elemento se encontra mais saturado de água do que o outro, e ela tende a infiltrar pelos tubos extremamente finos, ou vasos capilares segundo Mehta, P. Kumar e Monteiro, Paulo J.M. (2008). Exemplo disso é o

solo que normalmente encontra-se saturado de água em contato com o baldrame que possui poros ou vasos capilares.

A figura 1 ilustra o procedimento de execução da impermeabilização nas vigas baldrame, ressaltando características construtivas relevantes:

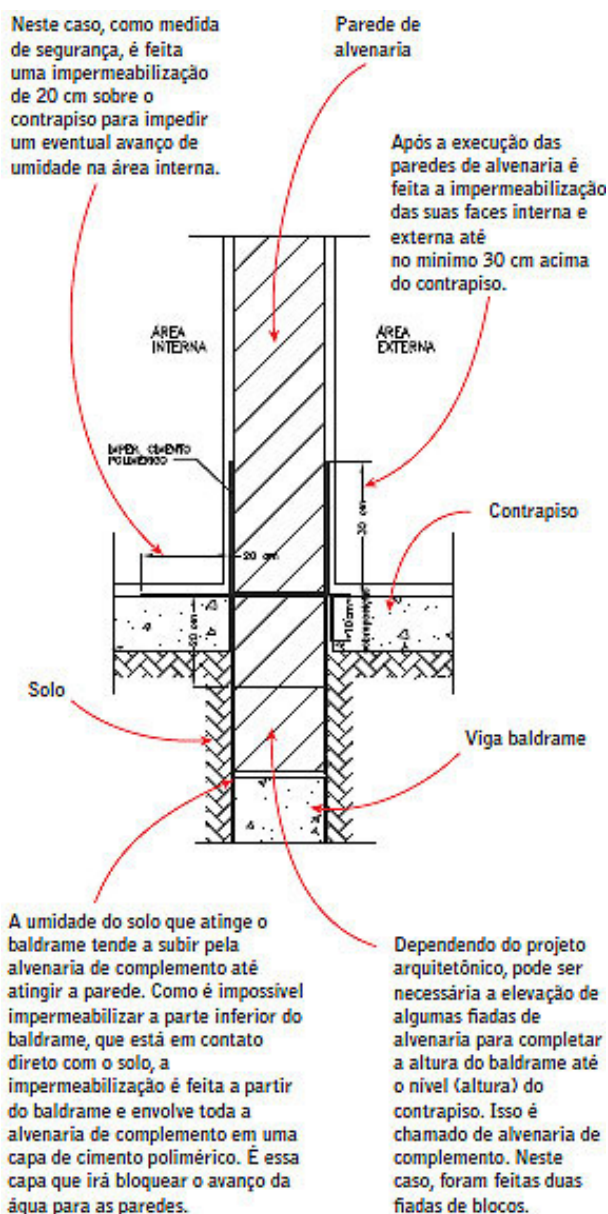


Figura 1 – Detalhamento impermeabilização no baldrame (Revista Equipe de Obra Edição 38)

Estufamento ou descolamento do rodapé, começo de mudança de cor da tinta na base da parede ou formação de bolor, são indícios de que a impermeabilização do baldrame foi feita de forma incorreta, ou mesmo, nem tenha sido feita (APOLINÁRIO, 2013).

Esses problemas não muito atípicos tem solução, mas devido ao fato de que o baldrame após construído tenha seu acesso limitado, torna o reparo de impermeabilização até quinze vezes mais caro do que se fosse executado no andamento da obra (RIGHI, 2009).

Neste trabalho estudamos os principais métodos de impermeabilização em vigas baldramas, tendo por finalidade a prevenção do deterioramento da estrutura que está sendo executada, e também apresentar soluções de reparos, com o intuito de sanar esses problemas, caso a impermeabilização tenha sido feita de maneira errônea ou não tenha sido aplicada.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 MECANISMOS DE DESLOCAMENTO DE UMIDADE

Segundo Lersch (2003), as formas de umidade podem ocorrer de maneira combinada. Devido à variedade de materiais utilizados para construção das edificações, existem aqueles que contêm água, vapor d'água ou gelo, que são materiais com teor de umidade, os quais tendem a distribuírem-se de maneira uniforme, mediante forças capazes de deslocar a umidade tais como, difusão e convecção, para vapor d'água, e forças externas e de capilaridade para água.

Para tanto, as causas de umidade nas construções relacionam-se à:

- Umidade ascensional proveniente do solo;
- Absorção e penetração de água da chuva;
- Umidade por condensação;
- Umidade incorporada durante o processo de construção;
- Umidade Acidental.

2.1.1. Umidade ascensional

É caracterizada pela presença de água originada no solo devido à água existente no terreno, ou à presença de lençol freático superficial, a qual migra para os pisos e paredes da edificação, segundo Verçosa (1991 apud SOUZA 2008) não costumam ultrapassar 0,80m de altura, podendo alcançar altura máxima de 1,50m.

O transporte da água ocorre por capilaridade, devido ao intervalo microscópico que separam as moléculas dos materiais, migrando até que seja alcançado um equilíbrio

com a força de gravidade. De acordo com (FEILDEN, 2003 apud QUERUZ, 2007), as forças capilares são inversamente proporcionais ao diâmetro dos capilares e abertura das fissuras, ou seja, quanto menor o diâmetro do capilar, maior a altura de ascensão.

Este tipo de umidade pode causar zonas com bolor, eflorescências e manchas nas regiões próximas ao solo, assim como a deterioração dos revestimentos.

2.1.2. Absorção e penetração da água da chuva

É caracterizada pela água proveniente da chuva combinada ao vento na qual a umidade consegue penetrar de fora para dentro, por pequenas trincas ou fendas na edificação, ou até mesmo falhas nas interfaces, como planos de paredes e portas ou janelas. É também conhecida como umidade por infiltração.

2.1.3. Umidade por Condensação

Klüppel e Santana (2006 apud QUERUZ, 2007) explicam que ocorre quando a superfície do material apresenta temperatura mais baixa que a correspondente ao ponto do orvalho. Pode-se afirmar que conforme a sua densidade, os materiais se comportam de forma diferenciada quanto à condensação: os mais densos são mais atacados, enquanto que os de menor densidade sofrem menos.

2.1.4. Umidade incorporada durante o processo de construção

Refere-se à umidade que ficou interna aos materiais por ocasião de sua execução e que acaba por se exteriorizar em decorrência do equilíbrio que se estabelece entre material e ambiente (QUERUZ, 2007).

2.1.5. Umidade Acidental

É caracterizada pela água proveniente de falhas executivas nos sistemas de tubulações, causadas por vazamentos e que geram infiltrações.

2.2. CONSEQUÊNCIAS DA UMIDADE NAS EDIFICAÇÕES

Alguns outros mecanismos de degradação como sais, expansão e retração, são consequências da presença de umidade nas edificações.

A presença de sais e umidade geralmente ocorre em edificações antigas, na qual a umidade da alvenaria faz o transporte dos sais dissolvidos. Quando a água da solução encontra-se saturada e evapora, os sais podem precipitar, cristalizando-se e ocupando maior volume, tendo como consequência a deterioração da alvenaria de tijolos e das superfícies revestidas de argamassa (ARENDR; SEELE 2001).

Como os materiais tem diferentes propriedades, e distintos coeficientes de absorção, quando em contato com a água, pode-se desenvolver o processo denominado de expansão e retração, que pode ocasionar a ruptura e formação de fissuras nos componentes.

Além dos aspectos citados acima, a água ainda pode contribuir para a proliferação e desenvolvimento de microrganismos e agentes biológico, tornando um meio insalubre.

2.3. PROJETO DE IMPERMEABILIZAÇÃO

A impermeabilização é etapa constituinte da obra, e por isso faz-se necessária à elaboração de um projeto específico, que contenha áreas a serem impermeabilizadas, técnicas e métodos a serem aplicados, bem como detalhes construtivos para que ela possa ser executada em conformidade com as normas vigentes e não haja erros no momento da execução.

A NBR 9575 (ABNT, 2010) diz que um projeto executivo de impermeabilização deve conter:

a) desenhos:

- Plantas de localização e identificação das impermeabilizações, bem como dos locais de detalhamento construtivo;
- Detalhes genéricos e específicos que descrevam graficamente todas as soluções de impermeabilização.

b) textos:

- Memorial descritivo de materiais e camadas de impermeabilização;
- Memorial descritivo de procedimentos de execução;
- Planilha de quantitativos de materiais e serviços;
- Metodologia para controle e inspeção dos serviços;
- Cuidados sobre a manutenção da impermeabilização.

Deve-se ainda, verificar se a estrutura que está sendo preparada para receber a impermeabilização está sendo executada de forma adequada, seguindo os parâmetros e espessura, aplicação de materiais, entre outros, de acordo com os projetos especificados.

2.4. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

Segundo a NBR 9575 (ABNT, 2010), os sistemas de impermeabilização a serem adotados devem atender a uma ou mais das seguintes exigências:

- a) resistir às cargas estáticas e dinâmicas atuantes sob e sobre a impermeabilização, tais como: punção; fendilhamento; ruptura por tração; desgaste; descolamento: ocasionado pela perda da aderência; esmagamento;
- b) resistir aos efeitos dos movimentos de dilatação e retração do substrato e revestimentos, ocasionados por variações térmicas, tais como: fendilhamento; ruptura por tração; descolamento: ocasionado pela perda da aderência;
- c) resistir à degradação ocasionada por influências climáticas, térmicas, químicas ou biológicas, tais como: desgaste; descolamento;
- d) resistir às pressões hidrostáticas, de percolação, coluna d'água e umidade de solo, bem como descolamento ocasionado pela perda da aderência;
- e) apresentar aderência, flexibilidade, resistência e estabilidade físico-mecânica compatíveis com as solicitações previstas nos demais;
- f) indicar o sistema de impermeabilização, adequando-o as deformações a que a base está submetida com a capacidade do sistema de absorvê-las.

3. IMPERMEABILIZAÇÃO PARA VIGAS BALDRAME

3.1. IMPERMEABILIZAÇÃO RÍGIDA:

3.1.1. Argamassa impermeável com aditivo hidrófugo

Aditivos hidrófugos repelem a água e são de pega normal, reagem com a argamassa de cimento e areia durante o processo de hidratação, adquirindo então propriedades impermeáveis (Hussein, J. S. M., 2013). Podem ser encontrados na forma líquida ou em pó.

Este sistema apresenta como principal vantagem o baixo custo de aplicação, uma vez que utiliza praticamente os mesmos materiais e mão-de-obra que são necessários no preparo de uma argamassa convencional, como mostra a figura 2. Porém, a desvantagem deste sistema é que ele só garante a estanqueidade se aplicado juntamente com outro sistema de impermeabilização que permita a movimentação dos elementos, como por exemplo, a emulsão asfáltica. (VIEIRA, 2005).



Figura 2 – Preparação da argamassa com aditivo hidrófugo. (VIEIRA, 2005)

3.1.2. Cristalizantes

São compostos químicos de cimento aditivados, resinas e água. A aplicação do produto é diretamente sobre o substrato a ser impermeabilizado. Uma vez aplicado, o produto entra em contato com a água de percolação ou infiltração e cristaliza, preenchendo assim os poros do concreto (HUSSEIN, J. S. M., 2013).

Existem dois tipos de cristalizantes (SILVEIRA, 2001):

- Cimentos cristalizantes:

São materiais aplicados sob a forma de pintura nas superfícies de concreto, argamassa ou alvenaria, devendo estas estar saturadas de água para permitir a reação, conforme mostra a figura 3.



Figura 3 – Aplicação de cristalizantes na forma de pintura. (DA CUNHA E. H., Notas de Aula)

- Cristalizantes líquidos:

São compostos à base de silicatos e resinas que ao serem injetados diretamente no substrato, formam uma barreira sub-superficial que protege o concreto contra a penetração da água e veda fissuras existentes de até 2 mm. A figura 4 ilustra esse método de impermeabilização.



Figura 4 – Aplicação de cristalizantes na forma de pintura. (RIGHI, 2009)

3.1.3. Argamassa polimérica:

São argamassas compostas por cimento aditivado especial e resinas poliméricas (acrílicas e SBR – estireno butadieno). Apresentam-se de duas maneiras: pré-dosadas (argamassa industrializada), ou dosadas em canteiro (argamassa modificada com polímero) (Hussein, J. S. M., 2013). As figuras 5 e 6 ilustram este tipo de impermeabilização.



Figura 5 – Produto. (Da Cunha E. H., Notas de Aula)

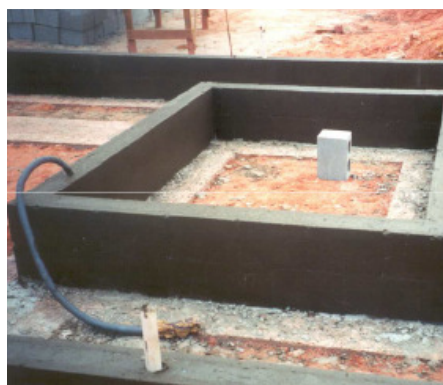


Figura 6 – Resultado da aplicação. (Da Cunha E. H., Notas de Aula)

3.2. IMPERMEABILIZAÇÃO FLEXÍVEL:

3.2.1. Membrana Asfáltica

De acordo com a NBR 9575 (ABNT, 2010) pode ser obtido da destilação de petróleo, e é um material semi-sólido ou sólido, constituído predominantemente de betume e que pode fundir-se gradualmente pelo calor. Essa membrana possui propriedades impermeabilizantes, constituído com ou sem malha estruturante e deve ser moldado no local.

Righi (2009) afirma que este tipo de membrana pode ser aplicado de dois modos:

- À frio: em forma de pintura, com auxílio de trincha, escova ou rolo. A aplicação deste tipo de impermeabilização requer um rígido controle de quantidade de produto aplicado e espessura. Na primeira demão, aplicar-se o produto sobre o substrato seco em uma única direção, já a segunda demão deve ser em sentido cruzado em relação à primeira e, após, aplicam-se as demãos subseqüentes, sendo respeitados os intervalos de secagem entre demãos até atingir o consumo recomendado. A figura 7 mostra a aplicação a frio de uma membrana asfáltica com rolo de pintura.



Figura 7 – Impermeabilização das vigas baldrame com membrana asfáltica à frio. (Righi, 2009)

Ainda Righi (2009) complementa que as membranas asfálticas podem ser divididas com relação à qualidade do asfalto utilizado, e apresentam-se três tipos mais utilizados:

- Emulsão asfáltica: proveniente da dispersão de asfalto em água por meio de emulsificantes é um método barato e de fácil aplicação. Utiliza-se a frio, e geralmente com adição de estruturantes.
- Asfalto oxidado: por ser aplicado a quente, e devidamente estruturado, o produto provém da modificação do cimento asfáltico de petróleo, que ao entrar em contato com o calor se funde gradualmente.
- Asfalto modificado com adição de polímero elastomérico: é obtido pela adição de polímeros elastoméricos, no cimento asfáltico de petróleo em temperatura adequada. É executado, devidamente estruturado, podendo ser aplicado tanto quente quanto frio.

4. SOLUÇÕES PARA MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NOS BALDRAMES

As manifestações patológicas nos baldrame podem ser percebidas por manchas de umidade ascensionais nas paredes internas ou externas próximas dos pisos, ocorrendo então à deterioração do revestimento. Obviamente após perícia feita por vazamentos hidráulicos da própria edificação, diz Righi (2009) em sua tese de mestrado.

As soluções mais comuns para reparo patológico nos baldrame são injeções de produtos impermeabilizantes ou argamassa polimérica, dependendo do material utilizado nas paredes, tijolo maciço ou furado segundo Marques (2005).

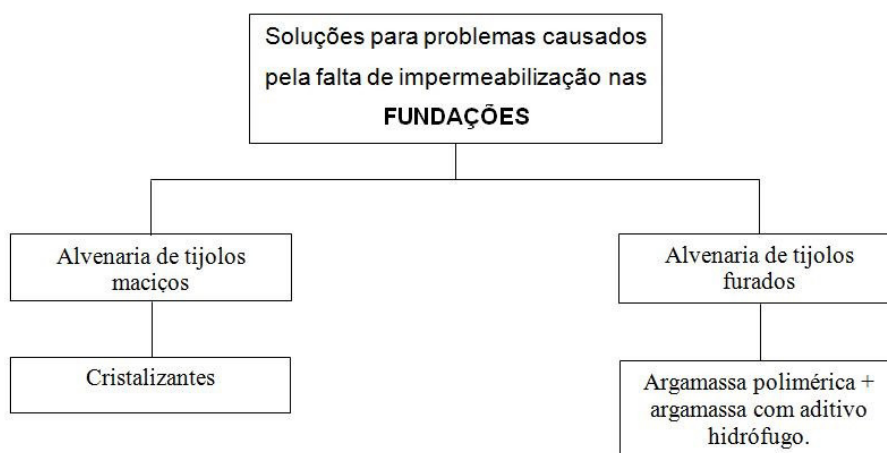


Figura 8 – Esquema de soluções para problemas de impermeabilização em fundações. (RIGHI, 2009)

4.1. PAREDES DE TIJOLOS MACIÇOS

Como já demonstrado no esquema da figura 8 em paredes de tijolos maciços faz-se necessário o uso de cristalizantes, para que o mesmo entupa os poros do substrato e cesse a humidade ascensional (Righi, 2009).

Primeiramente para que o reparo seja bem feito deve-se retirar todo o reboco a partir de um metro do piso, executar duas linhas paralelas ao chão de furos, uma a 10 cm e outra a 20 cm de altura com inclinação de 45º, ilustrada na figura 4. Feito isso, os furos devem ser cheios de água e saturados com o cristalizante, novamente o revestimento deve ser feito, preferencialmente com aditivo hidrófugo sugere Abatte (2003).

4.2. PAREDES DE TIJOLOS FURADOS

Para o reparo de manifestações patológicas em paredes de tijolos maciços, inicialmente demarca-se 30 cm acima da área afetada em toda a parede, retira-se todo o revestimento até chegar à alvenaria, deve-se fechar todas as irregularidades com argamassa e ainda com a parede molhada aplicar uma demão de argamassa polimérica figura 5. Precisa totalizar quatro demãos de argamassa polimérica com um intervalo de seis horas entre elas. Finalmente aplicar novo revestimento, preferencialmente com aditivo hidrófugo (Righi, 2009).

Ainda Righi (2009) comenta que depois de feito o reparo atentar para não perfurar o revestimento com acabamentos, exemplo disso são os rodapés, pois pode inutilizar a impermeabilização.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo expos os sistemas de impermeabilização aplicados aos baldrames, às problemáticas e em seguida as soluções possíveis, com relação às manifestações patológicas ocasionadas pela má execução ou falta de impermeabilização.

Quando a impermeabilização nos baldrames é introduzida na fase de elaboração de projeto, e aplicada na fase inicial de execução, evita-se uma série de problemas principalmente na habitação, tornando o ambiente salubre e protegido contra possíveis manifestações patológicas como formação de bolor, estufamento ou descolamento do rodapé e manchas na parede.

Uma vez que tenha sido executada de maneira incorreta ou até mesmo não tenha sido aplicada, os problemas citados anteriormente começam a se manifestar na maioria dos casos quando as unidades já estão habitadas, acarretando então diversos problemas para a construtora a qual deverá, em alguns casos, ter que realocar os moradores em hotéis, para que os reparos possam ser efetuados. Por esse e todos os outros motivos citadas que o reparo pode vir a custar até quinze vezes mais do que se projetado na fase inicial da obra, e, além disso, é mais complexo de ser feito, pois após a construção, as vigas baldrame tem seu acesso limitado, sendo que para aplicação dos impermeabilizantes no pós obra, deve-se sempre atingir o substrato, ou seja, demanda a extração dos revestimentos ou pinturas, camadas de emboço e reboco, para então proceder-se com reparo.

Após extensa pesquisa constatou-se que a impermeabilização não pode ser menosprezada, devendo esta, ser prevista em projeto e por profissional capacitado que possa indicar a metodologia correta, critérios para execução e supervisão dos serviços. Caso isso não aconteça, será mais oneroso executar a impermeabilização e os possíveis reparos quando a edificação já estiver concluída, além de trazer transtornos ao usuário final.

6. Referências Bibliográficas

ABATTE, V. **Ralo é ponto vulnerável a infiltrações**. *Téchne*, São Paulo, n. 71, p.70-71, fev. 2003.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8083 - Materiais e Sistemas Utilizados em Impermeabilização - Elaboração**. Rio de Janeiro, 1983.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9574 – Execução de Impermeabilização - Elaboração**. Rio de Janeiro, 1986.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575 – Impermeabilização – Seleção e Projeto - Elaboração**. Rio de Janeiro, 2010.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9685 – Emulsão Asfáltica para Impermeabilização - Elaboração**. Rio de Janeiro, 2005.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9689 – Materiais e Sistemas de Impermeabilização - Elaboração**. Rio de Janeiro, 1986.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 11905 – Sistemas de Impermeabilização Compostos por Cimento Impermeabilizante e Polímeros - Elaboração**. Rio de Janeiro, 1992.

APOLINÁRIO, M. S.. **Danos Causados Por Falhas na Impermeabilização da Infraestrutura de Edificações Térreas Residências Privativas Unifamiliares com Área até 80 (oitenta) metros quadrados**. IPOG, 2013.

DE MELLO, L. S. L.. **Impermeabilização – Materiais, Procedimentos e Desempenho**. São Paulo, 2005.

DA CUNHA E. H. **Impermeabilização**. Notas de aula disciplina de Construção Civil II. Curso de Engenharia Civil – 8º Período – Turma C-1. PUC Goiás.

HUSSEIN, J. S. M. **Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão – PR**. Campo Mourão – PR: UTFPR, 2013. 20 p.

LERSCH, I. M. **Contribuição para a identificação dos principais fatores de degradação em edificações do patrimônio cultural de Porto Alegre**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. 180 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

MEHTA, P. K.; MONTEIRO, P. J. M. **Concreto: Microestrutura, Propriedades e Materiais**. São Paulo: Ibracon, 2008.

MARQUES, R. **Proteção subterrânea**. *Téchne*, São Paulo, n. 96, p. 48-49, mar. 2005.

QUERUZ, F. **Contribuição para identificação 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.

RIGHI, G. V. **Estudos dos Sistemas de Impermeabilização: Patologias, Prevenções e Correções – Análise de Casos**. Santa Maria: UFSM 2009.

RODRIGUES, J. C. R. **Umidade Ascendente em paredes internas: Avaliação de desempenho de bloqueadores químicos**. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2014. 40p. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

SEELE, J. **Restauro de edificações históricas**. Tópicos especiais em engenharia. Porto Alegre. NORIE/CPGEC/UFRGS; 2000. Apostila.

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.

VENTURI, J. – Equipe de Obras - Edição 38 – julho/2011. **Impermeabilização de Baldrame**. Disponível em <http://equipedeobra.pini.com.br/construcao-reforma/38/impermeabilizacao-de-baldrame-225325-1.aspx>. Acesso em 28/07/2015 às 13 horas.

VEDACIT – **Manual técnico de impermeabilização de estruturas**. 7º Edição. Disponível em: <http://www.vedacit.com.br> (Acessado em 20/10/2015).

VIEIRA, E. **Impermeabilização com argamassa aditivada**. *Téchne*, São Paulo, n. 99, p. 76-78, jun. 2005.