

UNICESUMAR - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS TECNOLÓGICAS E AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL

**PATOLOGIAS ORIGINADAS PELA UMIDADE EM EDIFICAÇÕES E SEUS
TRATAMENTOS**

LUCAS ALBERTO FERNANDES

MARINGÁ – PR
2018

Lucas Alberto Fernandes

**PATOLOGIAS ORIGINADAS PELA UMIDADE EM EDIFICAÇÕES E SEUS
TRATAMENTOS**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob a orientação do Prof. Esp. Anderson Rodrigues.

MARINGÁ – PR

2018

FOLHA DE APROVAÇÃO
LUCAS ALBERTO FERNANDES

**PATOLOGIAS ORIGINADAS PELA UMIDADE EM EDIFICAÇÕES E SEUS
TRATAMENTOS**

Artigo apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Civil da UNICESUMAR – Centro Universitário de Maringá como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob a orientação do Prof. Esp. Anderson Rodrigues.

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

BANCA EXAMINADORA

Nome do professor – (Titulação, nome e Instituição)

Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

Nome do professor - (Titulação, nome e Instituição)

PATOLOGIAS ORIGINADAS PELA UMIDADE EM CONSTRUÇÕES E SEUS TRATAMENTOS

Lucas Alberto Fernandes

RESUMO

O presente trabalho traz os diversos problemas causados pela umidade nas edificações, expondo a origem dessa problemática. Num primeiro momento, mostra-se vias de acesso da umidade na construção civil e, posteriormente, uma análise mais aprofundada, onde se pontua as principais patologias buscando explicar suas possíveis causas, além de mecanismos de ação e os sintomas de cada uma, separadamente. Ao final, são oferecidas soluções, baseadas na revisão bibliográfica, buscando sanar e, principalmente, trazer alternativas que evitem o problema encontrado na região, pela patologia especificada, de modo a impedir que os mesmos problemas voltem a danificar o patrimônio, além de oferecer risco à saúde das pessoas.

Palavras-chave: Danos. Edificações. Impermeabilização. Patologias. Umidade.

PATHOLOGIES ORIGINATED BY MOISTURE IN CONSTRUCTIONS AND THEIR TREATMENTS

Lucas Alberto Fernandes

ABSTRACT

The present work brings the various problems caused by moisture in constructions, exposing the origin of this problem. In the first stage, shows means of accessing moisture in the construction and, later, a more in-depth analysis, where the main pathologies are analyzed, seeking to explain their possible causes, besides of action mechanisms and the symptoms of each, separately. At the end, solutions are offered, based on the bibliographic review, seeking to solve and, mainly, to bring alternatives to avoid the problem found there, by the specified pathology, in order to prevent the same problem again damage the property, besides offering health risks to people.

Keywords: Damage. Constructions. Waterproofing. Pathologies. Moisture.

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização o homem viu-se obrigado a construir diversos tipos de edificações, sejam elas para habitação, infraestrutura ou abrigo de insumos inerentes ao seu cotidiano. Com isso, a construção civil evoluiu em paralelo com o ser humano, sendo exigidos diversos tipos de materiais e novas tecnologias para atender suas necessidades.

Além da deterioração “natural”, ocasionada por um conjunto de fatores que agem em função do tempo, devem-se assumir os riscos intrínsecos à construção, em decorrência do crescimento acelerado da engenharia civil e das inovações impostas, sem que prejudique o desempenho da edificação.

Para SOUZA (1998), deve-se entender que a concepção de uma construção durável implica a adoção de um conjunto de decisões e procedimentos que garantam à estrutura e aos materiais que a compõem um desempenho satisfatório ao longo da vida útil da construção.

CASTRO (2014) salienta que quando a edificação apresenta algum problema, vício ou defeito subentende-se que não se verifica o seu bom desempenho, seja dos materiais empregados ou do sistema adotado. Parte desses problemas é chamada de patologia, que na construção civil é qualquer manifestação ou anomalia que venha danificar ou prejudicar a performance de um elemento construído.

Conforme GRANATO (2002), patologia é a ciência que estuda a origem, os sintomas e a natureza das doenças. No caso do concreto, a patologia significa o estudo das anomalias relacionadas à deterioração do concreto na estrutura.

Assim, foram criadas várias normas para garantir o desempenho da edificação. Por exemplo, a NBR15575-1/2013, onde o foco desta Norma está nas exigências dos usuários para o edifício habitacional e seus sistemas. No entanto, para maior vida útil da edificação é necessário que haja constante fiscalização para manutenção da mesma. GRANATO (2002) complementa dizendo que, devido às complexas naturezas dos efeitos ambientais sobre as estruturas e sua consequente resposta, a verdadeira melhora de desempenho da edificação não pode ser alcançada somente pela melhoria das características dos materiais utilizados, mas também na técnica de execução, da melhora dos projetos arquitetônicos e estruturais, dos procedimentos de fiscalização e manutenção, incluindo a manutenção preventiva.

Diversos fatores prejudicam e depreciam a edificação, causando desconforto aos moradores, prejuízos e até mesmo certo risco aos mesmos. Entre estes fatores, pode-se pontuar a água como sendo uma das principais causas de patologias em edificações. Segundo PEREZ (1985), conforme citado por SOUZA (2008), a umidade nas construções representa um dos problemas mais difíceis de serem corrigidos dentro da construção civil. Essa dificuldade está relacionada à complexidade dos fenômenos envolvidos e à falta de estudos e pesquisas. E apesar de ter se passado tantos anos desta afirmação, ainda hoje é uma asserção válida.

Por sua vez, este trabalho está sendo realizado por revisão bibliográfica, tendo por objetivo reunir informações e demonstrar entre os vários autores as patologias originadas pela umidade, seus efeitos e as possíveis soluções.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 VIAS DE ACESSO PARA A UMIDADE

Para dar início a alguma patologia causada pela umidade, os materiais da construção tem que entrar em contato com a água. Sendo assim, para TOMAZ (1989), as vias de acesso para a umidade são:

- a) Umidade resultante da produção dos componentes

Na fabricação de componentes construtivos à base de ligantes hidráulicos emprega-se geralmente uma quantidade de água superior à necessária para que ocorram as reações químicas de hidratação. A água em excesso permanece em estado livre no interior do componente e ao se evaporar, provoca retração do material.

- b) Umidade proveniente da execução da obra

É usual umedecerem-se componentes de alvenaria no processo de assentamento, ou mesmo painéis de alvenaria que receberão argamassas de revestimento; esta prática é correta, pois visa impedir a retirada brusca de água das argamassas, o que viria a prejudicar a aderência com os componentes de alvenaria

ou mesmo as reações de hidratação do cimento. Ocorre que, nesta operação de umedecimento, poder-se-á elevar o teor de umidade dos componentes de alvenaria a valores muito acima da umidade higroscópica de equilíbrio, originando-se uma expansão do material; a água em excesso, a exemplo do que foi dito na alínea anterior, tenderá a evaporar-se, provocando contração do material.

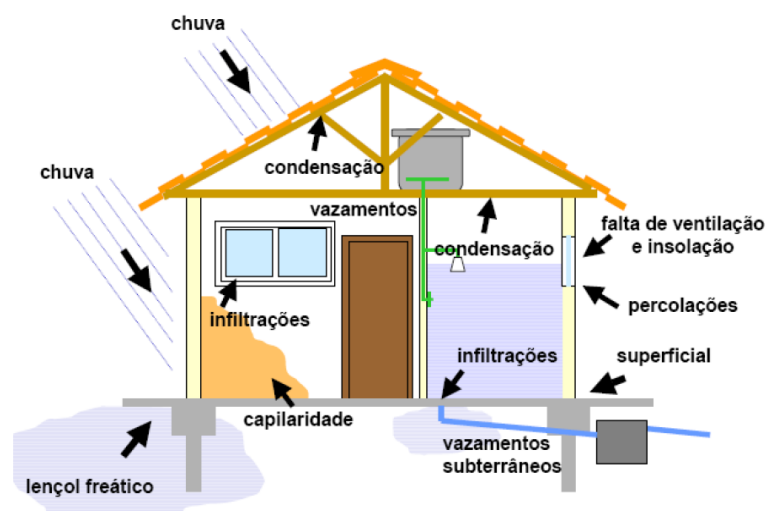
c) Umidade do ar ou proveniente de fenômenos meteorológicos

O material poderá absorver água da chuva antes mesmo de ser utilizado na obra, durante o transporte até a obra ou por armazenagem desprotegida no canteiro. Durante a vida de construção, as faces de seus componentes voltadas para o exterior poderão absorver quantidades consideráveis de água de chuva ou, em algumas regiões, até mesmo de neve. Também a umidade presente no ar pode ser absorvida pelos materiais de construção, quer sobre forma de vapor ou sob a de água líquida (condensação do vapor sobre as superfícies mais frias da construção).

d) Umidade do solo

A água presente no solo poderá ascender por capilaridade à base da construção, desde que os diâmetros dos poros capilares e o nível do lençol d'água assim o permitam. Não havendo impermeabilização eficiente entre o solo e a base da construção, a umidade terá acesso aos seus componentes, podendo trazer sérios inconvenientes a pisos e paredes do andar térreo.

Figura 1 - Vias de acesso da umidade.



Fonte: Schönardie (2009)

Quadro 1 - Origem da umidade nas construções

ORIGENS	PRESENTE EM
Umidade proveniente da execução da construção	Confecção do concreto Confecção de argamassas Execução de pinturas
Umidade oriunda das chuvas	Cobertura (telhados) Paredes Lajes de terraços
Umidade trazida por capilaridade (umidade ascensional)	Terra, através do lençol freático
Umidade resultante de vazamento de redes de água e esgotos	Paredes Telhados Pisos Terraços
Umidade de condensação	Paredes, forros e pisos Peças com pouca ventilação Banheiros, cozinha e garagens

Fonte: adaptado de SOUZA (2008).

2.2 PATOLOGIAS CAUSADAS PELA UMIDADE

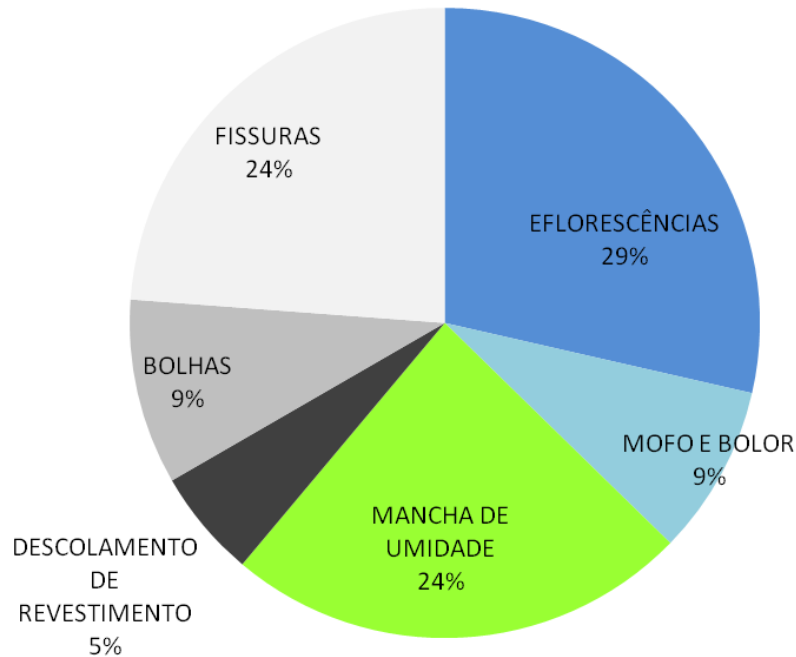
SCHÖNARDIE (2009) exhibe um grande número de patologias causadas pela umidade: Goteiras e manchas; Mofo e apodrecimento; Ferrugem; Eflorescências; Criptoeflorescências; Gelividade; Deterioração; Carbonatação do concreto; Degradação das pinturas e revestimentos; Desagregamento de pintura e reboco; Saponificação; Bolhas; Bolor; Destacamento, entre outras.

Mas, de acordo com FERRAZ (2016), as principais manifestações patológicas causadas por infiltrações, que podem ser encontradas em residências, são:

- Manchas e goteiras;
- Mofos e bolores;
- Eflorescências;
- Degradação de pinturas e revestimentos;
- Corrosão da armadura.

O que fez sentido, comparando com outras literaturas e estudos de caso como o de CASTRO (2014), é que aponta-se praticamente as mesmas patologias como as principais.

Gráfico 1 - Tipo de patologias de infiltração encontradas no imóvel



Fonte: Castro (2014)

Sendo assim, o detalhamento de cada uma das principais patologias será feito no item 2.3.

2.3 DEFINIÇÃO DAS PATOLOGIAS

2.3.1 Goteiras e manchas

Quando a água atravessa uma barreira, ela pode, no outro lado, ficar aderente e ocasionar uma mancha; ou, se a quantidade é maior, gotejar, ou até fluir. Em qualquer dos casos, numa construção, estes são defeitos que só raramente podem ser admitidos. A umidade permanente deteriora qualquer material de construção, e sempre desvaloriza uma obra. Goteiras e manchas são defeitos mais

comuns das infiltrações e que se procura sustar com a impermeabilização. (VERÇOZA, 1987).

Foto 1- Manchas de umidade na parede



Fonte: FERRAZ (2016)

2.3.2 Mofos e bolores

Segundo VERÇOZA (1991), mofo é o resultado de fungos vegetais que causam a deterioração de materiais utilizados na construção e os bolores são fungos que se decompõe e se alimentam de matérias orgânicas que são decompostas por eles. Ocorrem normalmente em paredes úmidas por infiltração de água ou vazamentos. Eles desagregam os tijolos aos poucos, tornando a superfície opaca e com mau aspecto. A umidade causadora do mofo pode ser oriunda do alto nível da mesma no ar, a falhas construtivas ou à umidade interna da alvenaria.

Foto 2 – Mofo próximo ao rodapé



Fonte: <https://www.vivadecora.com.br/revista/como-tirar-mofo-da-parede/>

2.3.3 Eflorescências

VERÇOZA (1991) explica que as eflorescências são formações de sais nas superfícies das paredes, trazidos do seu interior pela umidade. As eflorescências causam mau aspecto, manchas, descolamento da pintura, etc. Pior ainda quando elas se situam entre os tijolos e o reboco, fazendo este se descolar. Conforme o volume, chegam a formar estalactites. As eflorescências aparecem quando a água atravessa uma parede que contenha sais solúveis. Estes sais podem estar nos tijolos, no cimento, na areia, no concreto, na argamassa, etc. Dissolvendo-se na água eles são trazidos por ela para a superfície, onde a água evapora e os sais se depositam sólidos ou em forma de pó. Eliminando-se a penetração da água, elimina-se a eflorescência. Exemplos de sais causadores de eflorescências: nitratos alcalinos (formam cristais brancos, vitrificados, volumosos), carbonato de cálcio (pó branco), sais de ferro (cor ferruginosa), sulfoaluminato de cálcio (crosta embranquecida).

Nos reservatórios é comum que elas apareçam no fundo, na forma de estalactites; nas paredes, na forma de pó branco. Quando situadas entre o reboco e a parede, as eflorescências formam um plano capilar, por onde sobe a umidade, que aumenta a força de repulsão ao reboco. Os sais que causam as eflorescências também podem estar contidos na atmosfera. Então, na realidade, não é uma

eflorescência, mas uma deposição. É o caso comum das zonas industriais, carregadas de sais de enxofre, altamente reativo. Os sais também podem estar no solo e serem carregados às paredes por capilaridades. É normal que as pinturas não eliminem manchas de eflorescências. Os sais reagem com a nova tinta e a mancha reaparece. Neste caso, é preciso usar um selador eficiente ou remover o reboco atacado.

Foto 3 – Eflorescência na laje



Fonte: https://cimentomaua.com.br/wp-content/uploads/2018/01/2ndary_efflorescence_07-1024x652.jpg

2.3.4 Degradação das pinturas e revestimentos

Para STORTE (2004) apud SCHÖNARDIE (2009), a água também pode já estar presente na edificação através da umidade dos materiais de construção, utilizados na sua construção. A umidade degrada uma série de componentes de uma construção, inclusive das pinturas, revestimentos de papel de parede, laminados decorativos, madeira, etc; tanto pela ação direta da água, como pela dissolução dos sais presentes nos materiais de construção.

Segundo VALLE (2008) apud HUSSEIN (2013), dentre esses problemas, os únicos que geralmente não aparecem logo após a aplicação da tinta são os causados pela umidade. Ainda assim, existem os causados pela umidade do ar, vazamento de instalações hidráulicas e por infiltrações, estes últimos podem ser observados quando existem danos irreversíveis no reboco, alvenaria ou até mesmo na estrutura. Se manchas ou bolhas aparecem no meio da parede ou no forro, são indicação de infiltração por tubulação hidráulica e devem ser verificados se não existem vazamentos; se existir, devem ser consertados. Já os problemas causados por infiltração de umidade do solo podem ser evitados com uma correta impermeabilização da viga baldrame.

Foto 4 – Descascamento da Pintura



Fonte: FERRAZ (2016)

2.3.5 Corrosão da armadura

Conforme HELENE (2003) apud FERRAZ (2016), oxidação é a alteração lenta do estado de um metal em seus óxidos. Forma-se um sal que possui pouca aderência, de aspecto desagradável e com volume superior ao do ferro de origem. O processo de oxidação é bastante complexo e não cabe descrevê-lo aqui, porém, o importante é saber que o fator que dá condições favoráveis ao surgimento da

oxidação é a umidade. Logo, é necessário a correta impermeabilização do concreto, pois se a umidade entrar em contato com a armadura, ocorrerá a oxidação, fazendo com que aumente de volume e rompa o revestimento do concreto armado.

Foto 5 – Corrosão da armadura



Fonte: CASTRO (2014)

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes mesmo de começarmos a tratar as patologias ocorridas na edificação, sejam elas ocorridas por falta de mão de obra qualificada ou problemas no projeto, é importante frisar que uma manutenção preventiva ou até mesmo corretiva, no caso de ser identificado a tempo o problema na edificação, faria com que os reparos fossem mais efetivos.

Conforme HELENE (1997), pode-se afirmar que as correções serão mais duráveis, mais efetivas, mais fáceis de executar e muito mais baratas quanto mais cedo forem executadas.

Assim, nada é mais importante para a prevenção das patologias ocasionadas pela umidade do que uma impermeabilização bem feita. E para isso temos a norma técnica NBR 9575:2010 – Impermeabilização - Seleção e projeto, que em resumo, define que a impermeabilização deve ser realizada de forma a evitar a passagem de fluidos e vapores nas construções pelas partes que requeiram estanqueidade, proteger os elementos e componentes construtivos que estejam expostos ao intemperismo, proteger o meio ambiente de agentes contaminantes por meio da utilização de sistemas de impermeabilização, possibilitar sempre que possível acesso à impermeabilização, com o mínimo de intervenção nos revestimentos sobrepostos a ela, de modo a ser evitada, tão logo seja percebido falhas do sistema impermeável, a degradação das estruturas e componentes construtivos.

3.1 TRATAMENTOS

3.1.1 Goteiras E Manchas

3.1.1.1 Paredes

Primeiramente deve-se identificar a origem da umidade, e corrigir o possível vazamento. Caso a mancha não desapareça com a correção, será necessária a restauração da parede.

Conforme SILVA et al (2011) apud CASTRO (2014), para restaurar a parede, são necessários os seguintes passos:

- Retirada de todo reboco desprendido;
- Execução de novo reboco com aditivo impermeabilizante;
- Aplicação de pintura com produto específico repelente à umidade.

E na parte interna, em casos mais graves, serão recuperados com a retirada do reboco danificado e execução de novo reboco e pintura.

3.1.1.2 Áreas Molhadas

Para PAZ (2016), na identificação dos vazamentos e reparação, ainda em projeto, deve-se planejar a implantação de materiais impermeabilizantes, como mantas, por exemplo, antes do revestimento cerâmico.

SCHÖNARDIE (2009) indica o tratamento com argamassa impermeabilizante, aditivo hidrófugo, hidro-repelente, cristalizante e manta asfáltica.

3.1.2 Mofos e Bolores

FERRAZ (2016), salienta que a eliminação do mofo é difícil e algumas vezes bastante onerosa, pois provoca alterações na superfície que exigem a recuperação ou até a necessidade de troca do revestimento. Deve-se analisar cada caso e seu nível de complexidade. Para o mofo ser removido deve ser realizada a limpeza da superfície com escovas e soluções fungicidas, secagem da superfície, eliminação da infiltração de umidade ou realizar a troca de material contaminado por outro que resista a ação do bolor.

3.1.2.1 Limpeza do Mofo

Na NBR 7200:1998 consta que para remover bolor e fungos: pode-se escovar a superfície com escova de cerdas duras com solução de fosfato trissódico (30 g Na_3PO_4 em 1 L de água) ou com solução de hipoclorito de sódio (4% a 6% de cloro ativo) e enxaguar com água limpa em abundância.

3.1.2.2 Teto do banheiro

CASTRO (2014) orienta remoção do piso da laje superior, aplicação de manta impermeabilizante e argamassa com aditivo impermeabilizante hidrofugante, pintura no teto do banheiro com tinta anticondensação e tinta Inibidora do Desenvolvimento de Organismos.

3.1.2.3 Janelas

PADARATZ; REPETTE (2014) apud JULIANI (2015), diz que a origem dessa manifestação patológica é atribuída a falhas de projeto, pois é provável que não haja detalhes suficientes para a correta execução da região do peitoril. Recomenda-se, para solucionar a infiltração da água da chuva, a vedação da região da janela. Pode-se utilizar espuma de poliuretano para preenchimento de frestas na interface alvenaria/esquadria, além da adoção de um peitoril com as dimensões e inclinações adequadas. Além da limpeza como especificado acima.

3.1.2.4 Viga Baldrame

Para JULIANI (2015), essa manifestação patológica tem como principal causa a proliferação de microorganismos. A falha ou a falta de impermeabilização dos elementos estruturais, como a viga de baldrame, faz com que a umidade do solo não encontre barreiras para subir por capilaridade na estrutura, através dos poros dos materiais. A depender da porosidade do material e da umidade do solo, esta pode subir até cerca de 80 cm de altura.

Ainda segundo JULIANI (2015), como reparo, tem-se a execução correta da impermeabilização. Para isso, sugere-se de início, a limpeza da superfície da viga e a remoção do revestimento das três primeiras fiadas da parede; deve-se aplicar pintura asfáltica na viga e descer lateralmente no mínimo 15 cm (se necessário retirar parte do solo em contato); e após estar seco, aplicar argamassa impermeabilizante na viga até as três primeiras fiadas da alvenaria.

3.1.3 Eflorescências

3.1.3.1 Limpeza

Conforme a NBR 7200:1998, para remover eflorescências pode-se escovar a seco a superfície com escova de cerdas de aço e proceder a limpeza com solução de ácido muriático (...). Caso a manifestação atinja grandes áreas, pode-se ainda empregar jateamento de areia;

Para UEMOTO (1985) apud CASTRO (2014), a grande maioria das eflorescências pode ser removida por processos simples, tais como: escovação com escova dura e seca, escovação com escova e água, saturar a alvenaria com água, e em seguida, lavar com solução clorídrica a 10%, e para finalizar com água abundante.

Após a limpeza, a literatura sugere que seja feita uma repintura com aditivo hidrofugante.

3.1.4 Degradação de Pinturas e Revestimentos

3.1.4.1 Fachadas

Para PAZ (2016):

- Retirar todo o revestimento cerâmico, podendo-se chegar até ao emboço;
- Impermeabilizar a fachada com material impermeabilizante para fechar os poros impedindo a circulação da água, como: resinas de silicones, resinas de siloxanos e pinturas acrílicas;
- Reaplicar o revestimento cerâmico.

3.1.4.2 Sacadas

Para CASTRO (2014):

Causa provável: inclinação pouco significativa do piso ocasionando o acúmulo de água, agravado pelo entupimento do ralo. Inexistência, em alguns casos, de rodapés e rejunte já deteriorados.

Sugestão terapêutica: remoção do piso cerâmico, execução de maior inclinação com argamassa impermeabilizante; fixação de rodapé, execução de um novo revestimento onde tiver sido atingido pela umidade e pintura hidrofugante.

3.1.4.3 Descascamento da Pintura

Segundo FERRAZ (2016):

Causa provável: Esses problemas podem aparecer por diversos motivos, como o tempo de espera de secagem do reboco, má aplicação da tinta, excesso de umidade no ambiente e idade da pintura.

Possíveis intervenções para a patologia identificada: remover toda a mancha e partes soltas com má aderência utilizando espátula, escova de aço ou lixa. Então, aplica-se um fundo preparador para paredes à base de água, aguarda secagem e depois da aplicação da massa acrílica ou corrida, deve-se refazer a pintura.

3.1.5 Corrosão da Armadura

Para HELENE (1986) apud CASTRO (2014), consiste basicamente em três etapas:

- Limpeza rigorosa, de preferência com jato de areia e apicotamento de todo o concreto solto e fissurado;

- Análise criteriosa da possível redução de seção transversal das armaduras atacadas.

- Reconstrução do cobrimento das armaduras de preferência com concreto bem adensado; o mesmo tem a finalidade de:

 - Impedir a penetração de umidade, oxigênio e agentes agressivos até as armaduras;

 - Recompor a área da seção de concreto original;

 - Propiciar um meio que garanta a manutenção da capa passivadora no aço.

Com isso, Helene (1986), ratifica que o cobrimento mínimo deve ser de 50mm e adesivos à base de epóxi para a união do concreto “velho” e o “novo”, impermeabilizando a armadura e assim, impedindo a corrosão.

FERRAZ (2016), destaca que a armadura de aço, com problemas de corrosão e exposta, deve ser analisada e recuperada. Se a perda da seção da barra for equivalente até 10%, deve executar a limpeza do concreto e das barras, a proteção com uma pintura anti-corrosiva e o preenchimento da seção com um novo concreto.

Se a perda de seção for maior que 10%, a barra deve ser cortada e trocada por uma nova, realizando a amarração em um trecho da barra em que esteja íntegro.

3 CONCLUSÃO

As edificações têm como seu principal objetivo oferecer abrigo, conforto e ambientes que sejam salubres para seus moradores, fazendo-se necessária a proteção do usuário contra possíveis agentes que sejam prejudiciais ou ofereçam perigo para suas vidas.

Assim, com esse artigo, pudemos concluir que a presença de água numa edificação é inevitável, fazendo com que tenhamos que lidar o tempo todo com uma diversidade de consequências desse agente; consequências essas que se manifestam em forma de patologias, sendo, na maioria dos casos, frutos de falhas na impermeabilização.

Portanto, através desta revisão bibliográfica, que contribuiu para a ampliação dos conhecimentos teóricos acadêmicos, foi possível reunir informações variadas acerca das patologias causadas pela umidade, a fim de auxiliar no diagnóstico, avaliação e caracterização dos diversos tipos de manifestações, objetivando oferecer soluções gerais para os principais casos a serem encontrados nas edificações, cabendo salientar que para uma solução total, deve-se analisar mais detalhadamente cada situação.

Desse modo, espera-se que os assuntos abordados neste trabalho possam contribuir e agregar conhecimentos técnicos sobre patologias, para que haja um maior aprimoramento, conseqüentemente na prática, desta área da construção civil.

REFERÊNCIAS

CASTRO, M. D.; MARTINS R. M. **Análise e sugestões terapêuticas das manifestações patológicas de infiltração de um edifício com mais de 20 anos – estudo de caso.** 2014. 78f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, PR, 2014.

FERRAZ, B. T. B. **Estudo das principais manifestações patológicas causadas por umidade e infiltrações em construções residenciais.** 2016. 56f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Católica de Pernambuco, Recife, PE, 2016.

GRANATO, J.E. **Apostila de Patologia das Construções.** Academia de Engenharia e Arquitetura, São Paulo – SP, 2002.

HELENE, Paulo. R. L. **Introdução da durabilidade no projeto das estruturas de concreto.** In: Workshop Durabilidade das Construções. Anais... São Leopoldo, 1997.

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.** 2013. 54f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, PR, 2013.

JULIANI, M. A. **Análise de manifestações patológicas em condomínio construído com alvenaria estrutural: estudo de caso.** 2015. 119f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2015.

PAZ, L. A. F.; COSTA, L. C. A.; PAULA, M. O.; ALMEIDA, W. J. D.; FERNANDES, F. A. S. Levantamento de patologias causadas por umidade em uma edificação na cidade de Palmas - TO. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental Santa Maria**, v. 20, n. 1, jan.-abr. 2016 p. 174-180.

SCHÖNARDIE, C. E. **Análise e tratamento das manifestações patológicas por infiltração em edificações**. 2009. 84 f. Trabalho de Conclusão de curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – Campus Ijuí, Ijuí, RS, 2009.

SOUZA, M. F. de. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. 2008. 64 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Materiais de Construção, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

SOUZA, V. C. M.; RIPPER T. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. PINI. 1998.

THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios – causas, prevenção e recuperação**. IPT/EPUSP/PINI / 1989.

VERÇOZA, E. J. **Impermeabilização na construção**. 2 ed. Porto Alegre: Sagra,1987.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Sagra, 1991.