

ESTUDO DE CASO: PATOLOGIAS OCASIONADAS PELA UMIDADE EM EDIFICAÇÃO NA CIDADE DE CAÇADOR - SC

CASE STUDY: PATHOLOGIES OCCASIONED BY MOISTURE IN BUILDING IN THE CITY OF CAÇADOR – SC

Camila da Silva¹
Natalia Cristina Thiem Bleichvel²

RESUMO

Ocorrências de umidade em edificações são muito frequentes, podendo até mesmo tornar o ambiente insalubre, propício a doenças, principalmente as respiratórias. A partir dessas informações surge a idéia de verificar uma edificação na cidade de Caçador – SC, com a intenção de analisar a existência de problemas ocasionados pela umidade, identificar a situação atual, de que forma poderiam ser evitadas e como podem ser tratadas. Em virtude desta circunstância, o presente trabalho trata-se de um levantamento global que possui como objetivo geral apresentar a análise na edificação da Capela Nossa Senhora da Saúde na cidade de Caçador– SC, para que seja compreendida a real importância dos problemas relacionadas à umidade. Este trabalho tem como objetivos específicos à elaboração de material referencial, identificar os tipos de umidade que podem estar atingindo a edificação, e indicar medidas corretivas. A água como causador de manifestação patológica na construção, tem grande relevância neste trabalho.

Palavras-chave: Patologias construtivas, umidade, impermeabilização, diagnóstico.

ABSTRACT

Occurrences of humidity in buildings are very frequent, and can even make the environment unhealthy, conducive to diseases, especially respiratory diseases. From this information, the idea of verifying a building in the city of Caçador - SC arises, with the intention of analyzing the existence of problems caused by humidity, identifying the current situation, how they could be avoided and how they can be treated. In view of this circumstance, the present work is a global survey that aims to present the analysis in the construction of the Chapel of Nossa Senhora da Saúde in the city of Caçador - SC, so that the real importance of problems related to humidity is understood. . This work has as specific objectives the elaboration of reference material, to identify the types of humidity that may be reaching the building, and to indicate corrective measures. Water as a cause of pathological manifestation in construction has great relevance in this work.

Key Words: Constructive pathologies, humidity, waterproofing, diagnosis.

¹ Egressa do curso de Engenharia Civil da Universidade Alto Vale do Peixe(UNIARP), campus Caçador/SC. email: camiladasilva95@hotmail.com.

² Engenheira Civil pela Universidade do Estado de Santa Catarina(UDESC). Especialização pelo Instituto de Pós-Graduação e Graduação, IPOG. Professora do curso de Engenharia Civil da Universidade Alto Vale do Peixe (UNIARP) campus Caçador/SC. email: nataliableichvel@gmail.com.

INTRODUÇÃO

Segundo o site Fórum da Construção, o termo patologia tem origem grega (derivado do grego pathos, sofrimento, doença, e logia, ciência, estudo), é muito utilizado em diversas áreas da ciência, assim sendo variam de acordo com seu ofício. Na construção civil, patologias podem ser definidas como parte da engenharia que estuda origens, sintomas, causas e mecanismos dos defeitos presentes nas construções civis. As patologias se manifestam de diversas maneiras, podendo ser fissuras, trincas, infiltrações, danos por excesso de umidade na construção entre outros.

Para dificultar o aparecimento de patologias, a impermeabilização é umas das mais importantes etapas da construção, nela é possível evitar problemas que possam vir a surgir com a penetração de água na estrutura. Responsável também pelo aumento da vida útil da construção e proporcionando um ambiente confortável aos indivíduos que nele permanecerão.

A partir dessas informações surge a ideia de analisar uma edificação na cidade de Caçador – SC, com a intenção de verificar a existência de problemas ocasionados pela umidade, identificar a situação atual, de que forma poderiam ser evitadas e como podem ser tratadas, garantindo assim um ambiente confortável e saudável a comunidade que ela frequenta.

A edificação é uma capela da igreja católica, chamada de Capela Nossa Senhora da Saúde, administrada pela Diocese de Caçador – SC, construída sem data confirmada a aproximadamente a 40 anos no município de Caçador-SC, Localizada na SC-350 Castelhana.

O trabalho tem como objetivo geral realizar a análise na Capela Nossa Senhora da Saúde na cidade de Caçador– SC verificando a situação atual apresentada diante dos problemas com umidade. Assim sendo os objetivos específicos são:

- a) Elaborar levantamento de referencial teórico durante o TCC 1;
- b) Identificar os tipos de umidade que podem estar atingindo sobre a estrutura;
- c) Avaliar a situação da edificação;
- d) Indicar medidas corretivas.

O presente trabalho encontra-se estruturado na forma de levantamento global da real situação da edificação, com dados que baseiam em documentação direta e indireta.

Patologias Construtivas

A NBR 15575 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT, 2013, p.6) define patologia como “não conformidade que se manifesta no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural”.

Souza e Ripeer (1998, p.14), conceituam o termo “Patologia das Construções” como sendo:

Designa-se por Patologia das Estruturas esse novo campo da Engenharia das Construções que se ocupa do estudo das origens, formas de manifestações, consequências e mecanismos de ocorrências das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas.

Azevedo (2011), define patologia de forma exata, demonstrando que o termo tem maior aplicação na medicina e pode ser entendido como a ciência que estuda e diagnostica doenças, buscando suas origens, seus sintomas, suas causas e seu mecanismo de ocorrência.

A identificação antecipada dos problemas patológicos é crucial para que venha ocorrer um comprometimento total da estrutura, visto que, o quanto antes localizado, averiguado e tratado, tende a minimizar os riscos de condenação e também evitar custos maiores dependendo da extensão patológica (SCHEIDEGGER; CALENZANI, 2019).

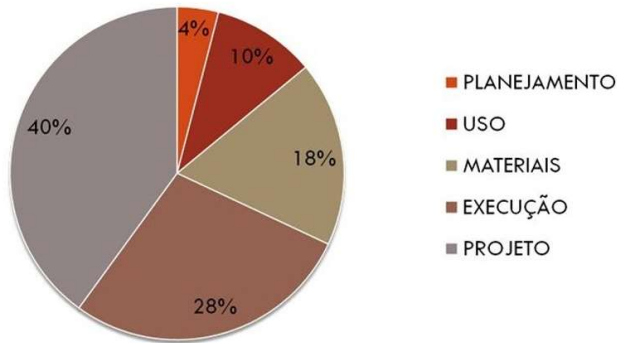
Desta maneira evidencia a importância de analisar minuciosamente a patologia e suas prováveis causas, dado que ao falhar no diagnóstico, certamente a correção não será eficaz (ANDRADE; SILVA, 2005).

Origens das Demonstrações Patológicas

Segundo Azevedo (2011), a construção de um empreendimento, seja ele de qualquer maneira, engloba diversas fases. Separando as mesmas, a primeira seria fase de projeto ou concepção que visa os requisitos gerais a serem cumpridos no decorrer da obra, em sequência a fase de construção ou execução onde são apontadas as atividades de execução das fundações e a escolha e utilização dos materiais, os quais podem interferir na performance da estrutura, e pôr fim a fase de utilização e manutenção que após término da obra e entregue ao proprietário a obrigação de preservar e manter é dele, assim conservando as características da estrutura. As demonstrações patológicas podem surgir em qualquer fase, tendo em vista que é cabível a um responsável.

Observa-se na figura 1, que os casos patológicos mais agravantes se iniciam ainda na fase de projeto. A concepção de um projeto bem executado é essencial para que as próximas fases sejam bem sucedidas. Estudos confirmam que estes defeitos comumente mais alarmantes estão associados à qualidade dos materiais utilizados e os métodos construtivos adotados (HELENE, 2003).

Figura 1: Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis



Fonte: Adaptado de Helene (2003)

Assim, compreende-se que é indispensável que os projetistas tenham muita atenção para que se alcancem resultados positivos, quando tiverem suas obras executadas não terão problemas evitando transtornos futuros (HELENE, 2003).

Principais Patologias nas Edificações

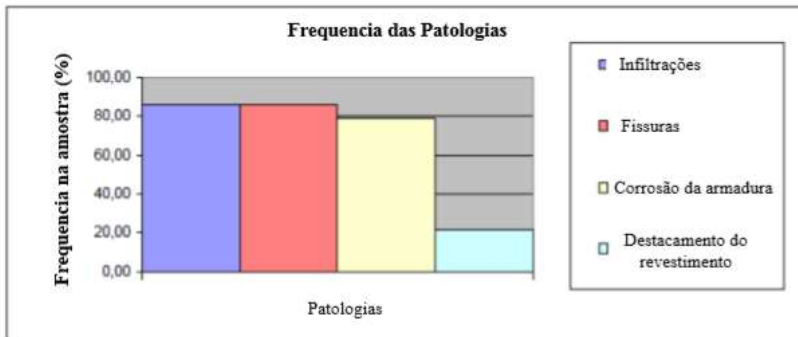
Segundo Olivari (2003), destaca que a presença de problemas patológicos pode ter inúmeras origens, podendo ser de caráter físico, químico ou mecânico. Também a maioria das anomalias patológicas são visíveis e que pelas suas individualidades é possível estabelecer sua origem, podendo ainda determinar suas causas, sintomas e até mesmo diagnosticá-las com finalidade de convertê-las. Vindo a ser os sintomas mais comuns presentes nas edificações:

- a) Esmagamento do Concreto;
- b) Carbonatação;

- c) Corrosão da Armadura;
- d) Fissuras ou trincas em elementos estruturais e alvenarias;
- e) Desagregação do concreto;
- f) Disgregação do concreto (ruptura do concreto);
- g) Percolação de água;
- h) Manchas, trincas e descolamento de revestimento em fachadas.

A Figura 2 mostra que a patologia mais frequente observada nas amostras são as infiltrações, com aproximadamente 85 %.

Figura 2: Incidência de patologias mais frequentes



Fonte: Schönardie (2009)

Fissuras

Conforme Corsini (2010), fissuras são um tipo comum de patologia encontrada em edificações, elas podem acarretar problemas com a estética na edificação, como também em suas características estruturais. Tanto em alvenaria, como em estruturas de concreto, a fissura tem origem por conta da atuação das tensões dos materiais.

As fissuras nas alvenarias são divididas conforme o seu desenho, que pode ser geométrico ou mapeado. Essas classes são subdivididas, entre fissuras ativas e passivas. As ativas permitem uma nova subdivisão, em que podem ser sazonais, ou progressivas. Já as geométricas ocorrem tanto nos elementos da alvenaria, como em suas juntas de assentamento. As mapeadas geralmente são

originadas por retração das argamassas, por excesso de finos no traço ou por excesso de desempenho (CORSINI, 2010).

Segundo Corsini (2010), as fissuras ativas são as que possuem variações sensíveis de abertura e fechamento. Por fim, as passivas são causadas por solicitações que não demonstram variações sensíveis ao longo do tempo. E, por isso, podem ser consideradas estabilizadas.

Eflorescência

Conforme Souza (2008), eflorescências são formação de sais, que surgem em forma de manchas de cor branca, que foram trazidas pela umidade. Ocorrem comumente em paredes de tijolos. Na ocasião em que localizadas entre o reboco e a parede, elas formam um plano capilar, onde sobe a umidade, aumentando assim a força de repulsão ao reboco. Eflorescências alteram a aparência da superfície na qual se depositam, em alguns casos os sais presentes são tão agressivos que podem causar a desagregação profunda da estrutura atingida.

Corrosão da Armadura de Aço

Conforme o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT, a corrosão nas armaduras de concreto é um dos problemas patológicos mais registrado em edificações. A corrosão, pode apontar um possível fissuramento do concreto e até mesmo um deslocamento gerando uma condição que a armadura esteja visível ao ambiente. Ela é frequentemente associada à presença de teores críticos de íons de cloreto no concreto ou na baixa do seu pH, consequente das reações com compostos presentes no ar atmosférico, principalmente o dióxido de carbono (ARAÚJO, 2013).

A armadura de aço poderá ser definida como um material metálico que no momento que tem contato com ambientes agressivos está propenso à corrosão. Ocorrem dois tipos de corrosão: a corrosão eletroquímica e a corrosão química. A corrosão eletroquímica acontece quando as estruturas passam a ter contato com soluções aquosas, como, as atmosferas úmidas, água doce ou do mar, ou o solo.

A corrosão química é um processo moroso e não acarreta a deterioração superficial das superfícies metálicas (BERTOLINI, 2010).

Deterioração do Concreto Armado

O concreto armado foi considerado durante um longo tempo um material eterno, que não demandava de cuidados ao longo de sua vida útil, dispensando manutenções preventivas. Há pouco tempo este conceito passou ser reanalisado, considerando a inúmera quantidade de edificações com falhas de degradação em componentes estruturais (HELENE, 2003).

Para Botelho e Marchetti (2013), o concreto pode ser determinado como a junção entre pedras, areia, cimento e água. Material este que tem a finalidade, especialmente, de suportar os esforços de compressão.

Os processos principais que causam a deterioração do concreto podem ser agrupados, de acordo com sua natureza, em mecânicos, físicos e químicos [...] Os processos de degradação alteram a capacidade de o material desempenhar as suas funções, e nem sempre se manifestam visualmente. Os três principais sintomas que podem surgir isoladamente ou simultaneamente são: a fissuração, o destacamento e a desagregação (LAPA, 2008, p. 9).

Conforme a norma técnica NBR 15575 (ABNT, 2013), diante as inúmeras condições de exposição, peso próprio, sobrecargas de utilização, ação do vento e outras, a estrutura deve possuir todas suas propriedades de maneira satisfatória, durante a vida útil de projeto, as seguintes exigências:

- a) Não desabar ou perder a solidez de nenhuma de suas partes;
- b) Fornecer segurança aos usuários perante a ação de impactos, vibrações e outras solicitações consequentes da utilização normal da edificação, previstas na época do projeto;
- c) Não ocasionar a impressão de insegurança aos usuários pelas deformações de quaisquer elementos da edificação, aceitando tal requisito atendido caso as deformações se condicionem dentro dos limites estabelecidos nesta norma;
- d) Não repercutir em estados inadmissíveis de fissuras de vedações e acabamentos;
- e) Não danificar partes móveis, como exemplo portas e janelas, nem repercutir no funcionamento anormal das instalações em face das deformações dos elementos estruturais.

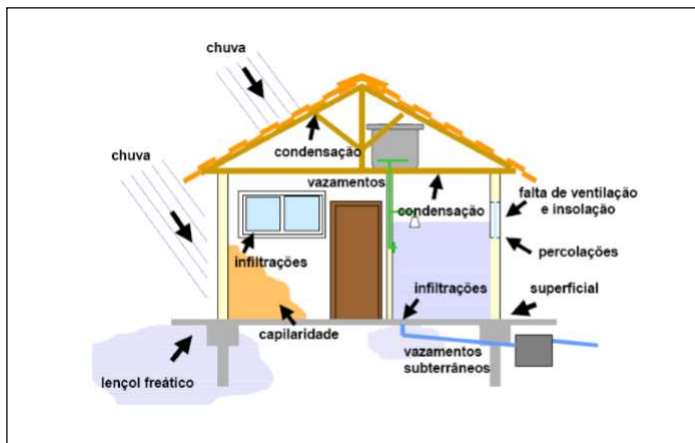
Umidade

As complicações que cercam a construção civil causadas pela umidade devem estar vinculadas a até 60% dos problemas patológicos observados em edificações em fase de uso e operação e podem provocar danos de caráter funcional, de desempenho, estético e estrutural podendo representar risco à segurança e à saúde dos usuários (SOUZA, 2008). A umidade pode acarretar problemas relevantes e de difícil solução, como:

- a) Prejuízos financeiros;
- b) Danos em materiais e bens que existentes dentro do imóvel;
- c) Estresse e desconforto aos usuários, a umidade pode prejudicar a saúde, como por exemplo, desenvolver doenças respiratórias;
- d) Prejuízos na funcionalidade da edificação.

A Figura 3 mostra a ação da umidade sobre as edificações.

Figura 3: Ação da umidade sobre edificações



Fonte: Pozzobon (2007)

Para Soares (2014), o sistema de impermeabilização é de fundamental para a garantia da durabilidade da edificação, visto que a água é conhecidamente um dos agentes mais agressivos para as estruturas. Problemas com infiltração, umidade e vazamentos, tornam-se reprováveis. Devido suas consequências aos usuários como o desconforto e problemas de saúde, principalmente os de origem alérgica. Além de seu agravante estético ocasionado por essas patologias, provocando a depreciação da edificação.

Ainda de acordo com Soares (2014), o aparecimento de umidade na construção pode ser ocasionada por diferentes mecanismos, que estão descritos abaixo:

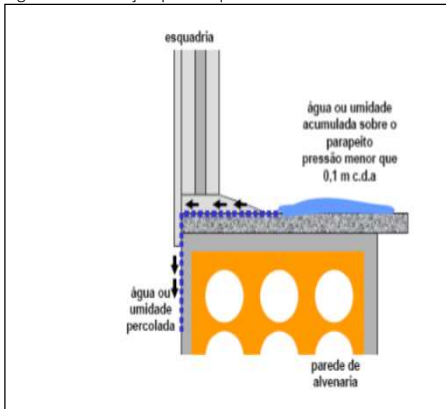
- a) Umidade de infiltração;
- b) Umidade ascensional;
- c) Umidade por condensação;
- d) Umidade de obra;
- e) Umidade acidental.

Umidade de Infiltração

Segundo Siqueira (2018), a água passa da área externa para a área interna através das fissuras, trincas, aberturas ou falhas de interfaces entre os elementos, com isso, como resultado surge a infiltração ocasionando a umidade. Em geral é motivada pela água da chuva, que combinada com o vento gera um crescimento dos efeitos.

Conforme Pozzobon (2007), percolação ocorre quando a água escoar por gravidade livre da ação de pressão hidrostática, condição frequente em lâminas de água sobre terraços e coberturas, como pode ser observado na Figura 4.

Figura 4: Percolação pela esquadria



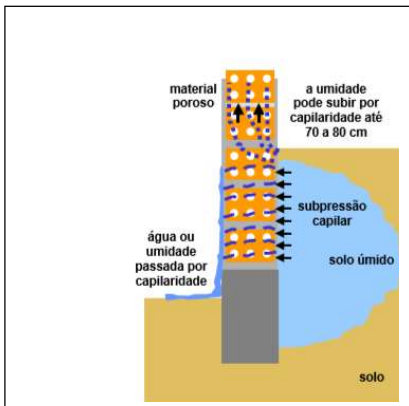
Fonte: Pozzobon (2007)

Umidade Ascensional

Na construção umidade ascensional está associada ao contato de algum elemento como por exemplo, tijolos, concretos porosos etc. com a presença do solo úmido, esse fenômeno pode ser sazonal ou frequente em solos que tem presença de lençóis freáticos superficiais. A umidade ocorre por meio de uma ação chamada capilaridade, no qual pequenos vasos capilares, espaços ou poros permitem que a água suba até encontrar o seu equilíbrio com a força da gravidade (SIQUEIRA, 2018).

Segundo Pozzobon (2007), a capilaridade ocorre através dos poros dos materiais, pela ação da tensão superficial, onde a situação mais característica é o aparecimento de umidade do solo que se eleva no material, em geral 70 a 80 cm, como pode ser visto na Figura 5.

Figura 5: Capilaridade



Fonte: Pozzobon (2007)

Segundo Soares (2014) os efeitos da umidade ascendente podem ser observados das seguintes maneiras:

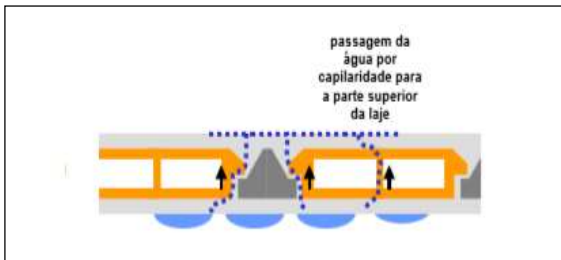
- a) Paredes: os efeitos são diversos e acontecem a partir do piso, sendo bolhas, manchas e eflorescência na pintura com desgaste do revestimento sendo ele: emboço, reboco e acabamento;
- b) Paredes com revestimento cerâmico: pode existir uma capacidade de ascensão da umidade, já que mesma fica restrita ou confinada pelo revestimento cerâmico. Se a umidade for muito severa pode acontecer o destacamento do revestimento cerâmico.

Umidade por Condensação

Gerada pela ausência de entrada de ar no ambiente, quando o vapor da água existente no interior de um local entra em contato com superfícies frias como vidros, metais, paredes e outros, formando pequenas gotas de água (SIQUEIRA, 2018). Na condensação capilar, os poros presentes nos materiais são “preenchidos” por água no estado gasoso, quando a pressão de vapor de saturação da água diminui. Na medida que haja menos poros dos materiais de construção, terá maior índice de humidade provocada por condensação capilar. Fora as dimensões dos poros, o mecanismo necessita também da humidade relativa do ar. Quanto maior for a humidade relativa, maior será a quantidade de poros livres para serem preenchidos por condensação capilar. Se material de construção conter sais, a humidade neste pode variar consideravelmente (CASTILHO, 2009).

Pozzobon (2007), explica de forma breve que a condensação acontece através do esfriamento de vapores ou de certo teor de umidade existente no ambiente, como pode ser observado na Figura 6.

Figura 6: Umidade gerada através de condensação



Fonte: Pezzobon(2007)

Umidade de Obra

Siqueira (2018), diz que a umidade presente em uma edificação após o término das atividades da obra, no qual a água que está presente internamente e tende a desaparecer gradativamente.

Para Queruz (2007), um exemplo é quando ocorre excesso de água na argamassa de reboco, e esta água é infiltrada para a parte interna

da alvenaria, com isso resulta em um aumento do tempo para a cura prevista do reboco entrar em equilíbrio com o ambiente.

Umidade Acidental

Para Siqueira (2018), umidade acidental é causada por falhas nas tubulações de rede pluvial, esgoto, água potável, gás etc., gerando infiltrações. Em construções antigas precisa atentar-se com importância as manutenções preventivas, para não que não haja a possibilidade do surgimento de vazamentos devido o tempo de vida desses materiais já estarem ultrapassados.

Conforme Verçoza (1991) vazamentos de redes de água e esgoto são de difícil identificação do local e de sua correção. Isso ocorre, pois, a maioria das vezes as tubulações estão camufladas pela construção, quando descoberto o vazamento a infiltração já causou diversos danos a edificação.

MATERIAL E MÉTODO

A metodologia presente neste trabalho envolve a pesquisa e caracterização das patologias presentes em uma edificação de Caçador – SC, analisando as que possuem maiores incidências, as causas que às originaram, bem como as medidas a serem tomadas a seu respeito. Através de um estudo nos principais grupos de patologia:

- a) Hidráulica;
- b) Alvenaria;
- c) Impermeabilização;
- d) Piso cerâmico.

Para o desenvolvimento do trabalho foi adotado o método de levantamento global da situação da edificação, assim consegue-se identificar as manifestações patológicas presentes no local. A técnica de levantamento global se baseia na documentação indireta como, pesquisa bibliográfica, entrevista com os frequentadores da comunidade, assim como a documentação direta documentações diretas, como:

- a) Projeto arquitetônico;
- b) Fotografias da edificação;
- c) Levantamento real da situação da edificação;
- d) Busca e identificação das manifestações patológicas;

- e) Propor medidas corretivas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo a autora deste trabalho apresentará fotografias da edificação, a situação geral dela na atualidade, representada pelas figuras 11 a 14.

Figura 11: Fachada Capela Nossa Senhora da Saúde



Fonte: Próprio Autor (2019)

Figura 12: Fundos Capela Nossa Senhora da Saúde



Fonte: Próprio Autor (2019)

Figura 13: Lateral Direita Capela Nossa Senhora da Saúde



Fonte: Próprio Autor (2019)

Figura 14: Lateral Esquerda Capela Nossa Senhora da Saúde



Fonte: Próprio Autor (2019)

Medidas corretivas para problemas encontrados

Abaixo estarão apresentadas as possíveis correções para os problemas patológicos encontrados na edificação.

Fissuras

- a) Aspectos: São aberturas com espessuras inferiores a 0,5 mm quais podem gerar perda parcial da uniformidade de superfícies sólidas.
- b) Causas prováveis: Podem ocorrer quando as tensões que a superfície precisa resistir são inferiores às deformações, movimentação ou trepidação do solo.
- c) Reparos: Ter ciência sobre o que está afetando a estrutura e tratar efetivamente este problema.

Trincas

- a) Aspectos: diferenciam-se das fissuras, por serem espessas variando de 1 a 3 mm, profundas e acentuadas.
- b) Causas prováveis: Retração do concreto, dilatação, vibrações e trepidações, problemas de execução.
- c) Reparos: Identificar qual situação ocorreu e realizar a construção de uma nova calçada.

Infiltração

- a) Aspectos: Se manifestam por meio de goteiras ou manchas na laje, vigas ou paredes que ficam abaixo ou próximo do problema.
- b) Causas prováveis: Telhas quebradas, calhas com área insuficiente.
- c) Reparos: Reparo no telhado com telhas novas e um novo revestimento no teto.

Desgaste de cerâmica

- a) Aspectos: Deformações nas peças
- b) Causas prováveis: Vida útil já atingida, materiais químicos corrosivos
- c) Reparos: Troca de todo piso da sala principal

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Faz parte do cotidiano de todos minimizar ou erradicar situações desagradáveis em seu dia-a-dia.

Ainda que, a umidade designe-se como uma patologia que possui inúmeros estudos, que deixam claro, as suas possíveis causas e suas formas de prevenção, ainda é um problema recorrente, em obras há pouco tempo finalizadas, bem como nas que já possuem certo tempo de utilização.

Desta forma, entende-se que a melhor forma é prevenir, assim sendo, é essencial corrigir e minimizar eventuais erros ainda na fase de projeto.

Nenhuma das patologias encontradas são de difícil recuperação, precisam apenas de profissionais qualificados e de materiais de qualidade, resultando numa edificação com ambiente confortável e livre de quaisquer intercorrências.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15575: Edificações habitacionais — Desempenho Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos. Rio de Janeiro, 2013.

ANDRADE, T.; SILVA, A. J. C. **Patologia das Estruturas.** In: ISAIA, Geraldo Cechella (Ed.). Concreto: ensino, pesquisa e realizações. São Paulo: IBRACON, 2005. pg.62

AZEVEDO. Minos Trocoli. *et al.* **Concreto:** Ciência e Tecnologia. São Paulo: Ibracon, 2011

BERTOLINI, L. **Materiais de construção.** São Paulo: Oficina de texto. 2010. 415p.

BOTELHO, M. H. C.; MARCHETTI, O. **Concreto armado eu te amo.** Vol 1. 7. ed. São Paulo: Edgar Blucher, 2013.

CASTILHO, A. et. al. **Reabilitação de edifícios - As patologias mais frequentes e as técnicas de reabilitação.** Universidade do Porto. Portugal, 2009. Disponível em: Acesso em: 07 abr. 2019.

CORSINI, R. **Trinca ou fissura?** São Paulo: Téchné. 160, p., jul. de 2010. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/160/trinca-ou-fissura-como-se-originam-quais-os-tipos-285488-1.aspx>>. Acesso em: 07 abr. 2019.

HELENE, P. R. L. **Manual de reparo, proteção e reforço de estruturas de concreto.** São Paulo: Red Reabilitar, 2003.

OLIVARI, Giorgio. **Patologia em Edificações**. Defesa – trabalho de conclusão de curso, graduação em engenharia civil, dissertação. São Paulo: Universidade Anhembi Morumbi. 2003. pg 95.

POZZOBON, Cristina Eliza. **Notas de Aulas da disciplina de Construção Civil II**. 2007.

QUERUZ, F. **Contribuição para identificação dos principais agentes e mecanismos de degradação em edificações da Vila Belga**. 2007. 150 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria

RIPPER, Ernesto. **Como evitar erros na construção**. 3 ed. São Paulo: Pini Ltda, 1996.

SCHIEDEGGER, Guilherme Marchiori, CALENZANI, Carla Lorencini. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 04, Ed. 03, Vol. 05, pp. 68-92. Março de 2019.

SIQUEIRA, Vivian de. **Impermeabilização em obras de construção civil: Estudos de casos Patologias e Correções**. 2018. 91 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça.

SOARES, F. F. **A importância do projeto de impermeabilização em obras de construção civil**. Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.

SOUZA, M.F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**.

Disponível em:

<http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg1/Patologias%20Ocasionadas%20Pela%20Umidade%20Nas.pdf>>. Acesso em 07 abr. 2019.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre: Editora Sagra, 1991. 172p.