

Trincas e fissuras nas construções por infiltração: origem, causas e soluções da patologia

Sheila C. de S. Meira e Roziani M. Gomes

RESUMO

Este estudo teve como objetivo geral: Levantar informações por meio da literatura sobre patologias provocadas por infiltração em partes constituintes do sistema construtivo. Os objetivos específicos foram: identificar as principais patologias provocadas pela infiltração; investigar sobre as principais causas e possíveis soluções de trincas e fissuras em partes constituintes do sistema construtivo e, apresentar estratégias para prevenção e correções dos danos causados por trincas e fissuras. Trata-se de pesquisa bibliográfica com a abordagem de diversos autores sobre o tema. A infiltração na CC tem como causas a ação da água, pela direção, velocidade do vento, intensidade da precipitação e fatores da própria construção, como vazamento de tubulações, reservatórios e ambientes desprovidos de proteção e ventilação deficiente, provocando patologias que prejudicam tanto as edificações como as pessoas. Trincas e fissuras são patologias comuns na CC, tendo como causas: tensões oriundas das sobrecargas ou de movimentação de materiais, dos componentes ou da obra em sua totalidade. A prevenção deve ser promovida no projeto e na construção com um eficiente controle de qualidade dos materiais e serviços, manuseio correto dos materiais e componentes no canteiro de obra, utilização e manutenção correta do edifício. Após o diagnóstico de trinca e fissura, o tratamento pode ser realizado por: utilização de membranas acrílicas; substituição do revestimento; bandagem e tela metálica; armadura horizontal e grampeamento; selagem; junta de movimentação ou controle e, reforço estrutural.

Palavras-chave: construção civil; infiltração; trincas; fissuras.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil (CC) é considerada um dos mais importantes alicerces econômicos do país, envolvendo diretamente mão de obra, serviços, transportes, materiais; além de empresas e pesquisadores empenhados no desenvolvimento de novas tecnologias, novos materiais e métodos construtivos; porém ainda depara-se com edificações que apresentam um ou vários tipos de manifestações patológicas.

Conforme Sampaio, Silva e Florian (2022), a construção civil tem priorizado um alto padrão na qualidade do serviço, exigindo uma maior atenção do profissional envolvido, que deve atentar para problemas patológicos existentes. Dentre esses, tem-se a infiltração, que é responsável por danos em construções, e que em muitos casos pode se tornar irreversível.

Compreende-se infiltração como a penetração de água na construção causando umidade, ocorre por vários motivos, apresentando dificuldade de correção das imperfeições e falhas (MATOS, 2019). A umidade por infiltração ocorre quando a água infiltra por trincas e imperfeições, por água da chuva ou por problemas em instalações hidráulicas. Quando se faz constante, provoca a desagregação do revestimento, com pulverulência ou formação de bolor em locais onde não há incidência de sol (FERREIRA; LOBÃO, 2018).

Maia e Gurgel (2018) alegam que a presença de água na construção civil pode acarretar algumas complicações na obra. As infiltrações deixam o ambiente em condições insalubres com o aumento nos níveis de umidade, acarretando uma diminuição na vida útil da edificação e, muitas vezes, ocorre a presença de agentes agressivos à saúde no local, o que acaba oferecendo riscos para os usuários.

Bauermann (2018) aponta como causas da infiltração, desde efeitos naturais do tempo como chuvas e umidade do solo, como também por vazamento de tubulações, reservatórios e ambientes desprovidos de proteção e ventilação deficiente. Para correta estanqueidade das estruturas e superfície de uma edificação é necessário a existência de um projeto bem elaborado para evitar este problema posteriormente.

Diante desse contexto, essa pesquisa busca responder ao seguinte problema de pesquisa: como evitar e tratar as patologias geradas em partes constituintes do sistema construtivo? Apesar do desenvolvimento tecnológico e de uso de processos na área da construção civil, as patologias ainda estão e estarão presentes, uma vez que a construção não dura para sempre, precisando de reparos e manutenções. Portanto, o interesse pelo estudo,

uma vez que o mesmo pode servir de referencial teórico para outros trabalhos acadêmicos e de embasamento para profissionais que buscam aprimorar o conhecimento nesse tema de pesquisa.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Levantar informações por meio da literatura sobre patologias provocadas por infiltração em partes constituintes do sistema construtivo - alvenaria convencional, alvenaria estrutural, e estrutura de concreto.

2.2 Objetivos Específicos

- Identificar as principais patologias provocadas pela infiltração;
- Investigar sobre as principais causas e possíveis soluções de trincas e fissuras em partes constituintes do sistema construtivo;
- Apresentar estratégias para prevenção e correções dos danos causados por trincas e fissuras.

3. REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Infiltração

De acordo com Matos (2019), compreende-se por infiltração a penetração de água na construção causando umidade, esta penetração ocorre por vários motivos, apresentando dificuldade de correção das imperfeições e falhas. A umidade por infiltração ocorre quando a água infiltra nas trincas e imperfeições, por meio da água da chuva ou por problemas em instalações hidráulicas. Ferreira e Lobão (2018) alegam que o processo, quando constante, provoca a desagregação do revestimento, com pulverulência ou formação de bolor em locais sem ventilação.

Maia e Gurgel (2018) destacam que a presença de água na construção civil pode acarretar alguns problemas na obra. As infiltrações deixam o ambiente em condições insalubres; com o aumento nos níveis de umidade, provocando a diminuição na vida útil da

edificação e, muitas vezes, ocorre a presença de agentes agressivos à saúde no local, o que acaba oferecendo riscos para o proprietário.

3.1.1 Causas da infiltração

São várias as causas da infiltração. Carvalho, Oliveira e Monteiro (2021) apontam as seguintes:

- a) Oriundas durante a construção: infiltração provocada pela presença de água em quase todas as etapas de execução de uma obra nos poros do concreto e argamassas e na tinta. Deve-se descobrir a origem e a melhor solução sobre como mitigar a infiltração;
- b) Oriundas por capilaridade: infiltração provocada pela ascensão da água presente no solo úmido. Deve impermeabilizar a fundação e viga baldrame da edificação, podendo também aplicar alguns impermeabilizantes nas primeiras fiadas das paredes;
- c) Oriundas por chuva: infiltração provocada por fatores que são diretamente influenciados pela direção, velocidade do vento, intensidade da precipitação e fatores da própria construção (impermeabilização, porosidade, presença de fissuras, entre outros). É essencial que os telhados ou coberturas das edificações sejam projetados de acordo com os dados pluviométricos da região;
- d) Resultantes de vazamentos em redes hidráulicas: infiltração gerada por danos em tubulações embutidas nos revestimentos e/ou alvenarias. Deve-se ter um cuidado redobrado com projetos hidrossanitários e sua execução;
- e) Condensação: infiltração provocada pela água presente no ambiente ao se instalar na estrutura. Deve-se investir na melhoria da ventilação, permitindo que o vapor seja eliminado rapidamente do ambiente e instalar exaustores e janelas.

Abaixo, nas Figuras 1, 2 e 3 são apresentadas alguns exemplos de patologias provocadas pela infiltração.

Figura 1. Infiltração provocada pela chuva



Fonte: <https://www.vivadecora.com.br/pro/infiltracao/>

Figura 2. Infiltração provocada por capilaridade



Fonte: <https://blogpraconstruir.com.br/infiltracao-por-capilaridade/>

Figura 3. Infiltração resultantes de vazamentos em redes hidráulicas



Fonte: <https://www.cacavazamento.srv.br/caca-vazamento-de-agua/>

3.2 Patologias provocadas por infiltração

O termo patologia é oriundo da medicina, mas é também bastante utilizado na CC em analogia às doenças e enfermidades. Este termo é muito utilizado nos estudos sobre falhas e/ou defeitos que modificam as construções, suas causas, manifestações, e soluções (MAIA; GURGEL, 2018).

De acordo com Galdino *et al.* (2016, p. 112), na CC, o termo patologia é empregado quando o desempenho de uma estrutura, ou parte dela, não está conforme planejado seja na capacidade mecânica, funcional ou estética.

Ferreira e Lobão (2018) afirmam que as patologias têm como principais causas as deficiências de projeto e de execução, má qualidade dos materiais ou emprego inadequado dos mesmos, além do uso inadequado da estrutura e manutenção imprópria.

De acordo com Maia e Gurgel (2018), a ocorrência de problemas patológicos em determinada estrutura indica a existência de uma ou mais falhas durante a execução de uma de suas etapas, apontando também para falhas no sistema de controle de qualidade próprio a uma ou mais atividades. Os problemas patológicos podem ocorrer por falha na execução de projetos ou erros na sua elaboração, além de dimensionamento estrutural inadequado, detalhamento insuficiente; fase de construção - planejamento de atividades, incapacidade profissional de mão de obra, inexistência de controle de qualidade, economia ilusória e; fase de utilização - negligência à manutenção.

De acordo com a NBR 15575 (ABNT, 2013), compreende-se que as falhas patológicas podem surgir na fabricação de materiais utilizados, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção, bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural.

Estudos de Ferreira e Lobão (2018), Cota (2020) e Souza e Melo (2021) apontam as principais patologias na construção civil:

- a) Umidade nas edificações: provocadas pela penetração de água ou por causa da formação de manchas de umidade. Problema grave e de difícil solução, podendo trazer prejuízos de caráter funcional da edificação, desconforto dos usuários, além de afetar a saúde das pessoas, danos em equipamentos e bens presentes nos interiores das edificações e ainda prejuízos financeiros (FERREIRA; LOBÃO, 2018);

- b) Bolhas, manchas e descascamento nas pinturas de algumas paredes: aplicação de tinta à base de óleo ou alquídica sobre uma superfície úmida ou molhada, umidade infiltrando através de paredes externas (menos provável com tintas à base de água) e superfície pintada exposta à umidade, logo após a secagem, principalmente se houve inadequada preparação da superfície (NASCIMENTO, 2014);
- c) Fissuras: aberturas estreitas e alongadas na superfície de um material: provocadas pela movimentação de materiais e componentes da construção e, em geral, tendem a se acomodar e podem ainda ser consequência da ocorrência de vibrações na área (FERREIRA; LOBÃO, 2018);
- d) Corrosão das armaduras: diminui a resistência das estruturas de concreto armado. Os fatores que interferem no processo de corrosão são: ambiente de exposição, condições da estrutura, cobertura eficiente ou deficiente e penetração de agentes agressivos e, no caso dos locais com alta umidade, a armadura estará mais sujeita à corrosão, devido a presença de fungos que liberam em seu metabolismo produtos orgânicos ácidos que contribuem com a carbonatação (COTA, 2020);
- e) Mofos e bolores: consequência ou uma extensão da patologia infiltração. São causados por fungos vegetais que produzem ácidos que corroem as alvenarias e provocam deformação no aspecto estético das construções caracterizado pelo aparecimento de manchas escuras, amarelas ou esbranquiçadas (COTA, 2020);
- f) Tinta descascada e descoloração de tinta: provocadas por umidade, infiltração; tempo de espera de secagem do reboco e aplicação incorreta da tinta, assim como sua qualidade (SOUZA; MELO, 2021).

3.2.1 Trincas e fissuras

Entre as patologias da CC, Chaves (2017) considera as trincas as mais importantes, devido a três aspectos: o comprometimento do desempenho da obra; o sinal de que há algum eventual estado de perigo para a estrutura; e a impressão que causa a usuários e proprietários para o fato de que algo de anormal está a acontecer.

Galdino *et al.* (2016) afirmam que

... trincas são patologias que podem surgir em paredes ou até mesmo no concreto, devido à resistência do mesmo ao movimento natural dos corpos. Quanto maior a resistência, maior a tensão causada e conseqüentemente maior a trinca ou fissura. Podem surgir na fase de projetos, de execução da alvenaria, dos vários sistemas de acabamento e, inclusive, na fase de utilização, por mau uso da unidade e acarretam em prejuízo para aquela estrutura.

A NBR 13755 (ABNT, 1996) aponta que os termos trincas e fissuras são diferenciados pela espessura identificada da anomalia, uma vez que a trinca é considerada uma fissura com abertura maior ou igual a 0,6mm.

Terrezo (2021) afirma que as trincas e fissuras podem se manifestar de duas formas: geométricas - surgem de forma isolada; e mapeada - possuem a forma de mapa e geralmente causada pela retração dos revestimentos, conforme Figuras 4 e 5.

Figura 4. Fissura geométrica



Fonte: <https://www.amigoconstrutor.com.br>

Figura 5. Fissura mapeada



Fonte: <https://cimento.org/como-resolver-rachadura-em-parede/>

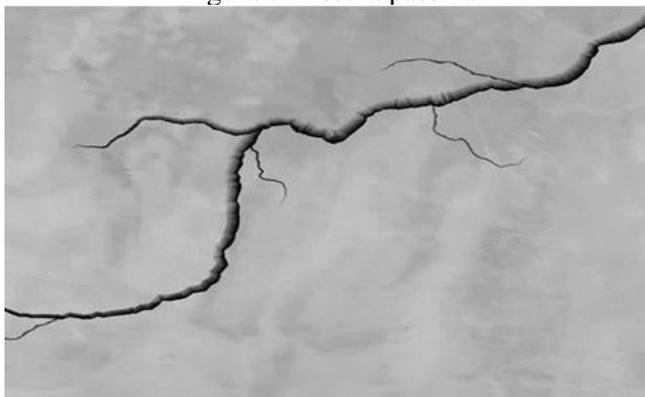
Terrezo (2021) afirma ainda que as fissuras podem também ocorrer de forma ativa ou passiva. Fissuras ativas são as que apresentam alguma variação ao longo do tempo podendo apresentar aberturas ou fechamentos, sendo consideradas sazonais - aquelas ligadas à variação de temperatura, ou progressivas - as que possuem aumento progressivo ao longo do tempo, podendo ser prejudiciais a estrutura em algum ponto. Essas patologias são provocadas por tensões oriundas das sobrecargas ou de movimentação de materiais, dos componentes ou da obra em sua totalidade, apresentando os seguintes fenômenos: movimentação provocada por variações térmicas e de umidade; atuação de sobrecargas ou concentração de tensões; deformabilidade excessiva das estruturas; recalque diferenciado das fundações; retração de produtos à base de ligantes hidráulicos e, alterações químicas de materiais de construção. As Figuras 6 e 7 ilustram esses dois tipos de fissuras - ativa e passiva.

Figura 6. Fissura ativa



Fonte: <https://queirozgois.com.br/2018/04/19/5-principais-causas-das-fissuras/>

Figura 7. Fissura passiva



Fonte: <https://construtorasandropimenta.com.br/tipos-de-fissuras/>

3.2.2 Prevenção de trincas e fissuras

Thomaz (1989) e Dutra (2016) destacam que a prevenção de fissuras nos edifícios começa no projeto e na construção. Além disso, deve existir um eficiente controle de qualidade dos materiais e serviços, manuseio correto dos materiais e componentes no canteiro de obra, utilização e manutenção correta do edifício.

De acordo com Terrezo (2021), é preciso identificar as causas das trincas e fissuras e, assim, poder desenvolver novas medidas de prevenção. O autor destaca que a engenharia civil está se renovando cada vez mais e, ao longo do tempo surgirão novas causas e novos modelos de prevenção.

3.2.3 Tratamento de trincas e fissuras

Algumas recomendações são feitas para que ocorra o tratamento de trincas e fissuras. Terrezo (2021) aponta a necessidade de verificar se a fissura é ativa ou passiva, se existe incidência de umidade pela fissura, se as fissuras são geométricas ou mapeadas, se é necessário reforçar a parede a fim de devolver a resistência e rigidez inicial, verificar o tamanho das fissuras e se é necessário demolir e reconstruir a parede. Por meio de testes utilizando materiais rígidos, como gesso ou plaquetas de vidro coladas pode-se identificar se a trinca é ativa ou passiva. O processo é observado durante uma semana, se houver rompimento do material, conclui-se que se trata de uma fissura ativa.

Galdino *et al.* (2016) apontam a necessidade do estudo sobre as condições do terreno, evitando assim os recalques, além da necessidade de fazer o cálculo de comparativo entre a sobrecarga que a estrutura irá comportar, aliando sempre a resistência à compressão do material utilizado, deve-se também usar verga e contra verga com 20cm a mais nos vãos que absorveram as sobrecargas.

Compreende-se que a reparação deve ser feita após o diagnóstico. Terrezo (2021) recomenda os seguintes procedimentos:

- a) Utilização de membranas acrílicas: aumenta o conforto térmico dentro dos edifícios e permite selar fissuras de até 0,2mm;
- b) Substituição do revestimento: feita em casos em que a fissura já está estabilizada (fissuras passivas), podendo ser finas e profundas ou superficiais;
- c) Bandagem e tela metálica: realizada quando as fissuras são provocadas por movimentação iniciais acentuadas, estando a variação da abertura ligada a variações

térmicas e de umidade (fissuras sazonais). A bandagem deve ser feita em etapas: 1º- remoção do revestimento da parede numa faixa de 10 a 15cm; 2º- aplicação da bandagem com distribuição regular para os dois lados da fissura (largura da bandagem varia de 2 a 10cm) e 3º- aplicação de chapisco externamente à bandagem e recomposição do revestimento com argamassa. A recuperação com o uso de bandagem é ideal para absorção da movimentação da fissura por uma faixa de revestimento e não aderente a base e a tela metálica, também é indicada para fissuras geométricas ativas ou passivas com um comprimento de transpasse da tela de 30cm no mínimo.

- d) Armadura horizontal e grampeamento: são utilizados ferros com diâmetro de 4 ou 5mm, devendo transpassar 25cm de cada lado da fissura e chumbados em juntas horizontais de assentamento alternadas em ambas as faces da parede. O grampeamento, é utilizado para fissuras geométricas e passivas - retira-se o revestimento da parede, depois dispõe os grampos de forma alternada ao longo da fissura, ancora-se os grampos nas extremidades, colando com adesivo estrutural e, por fim, reconstituindo o revestimento;
- e) Selagem: utilizada em fissuras geométricas sazonais. O selador possui uma boa aderência e resistência a intempéries, e são utilizados para calafetação de fissuras de baixa movimentação;
- f) Junta de movimentação ou controle: evita a movimentação por retração nas paredes de alvenaria;
- g) Reforço estrutural: feito quando ocorre um recalque intenso da fundação, inserindo armaduras nas paredes chumbadas com argamassa e posicionadas perpendicularmente à direção das fissuras.

4. METODOLOGIA

4.1 Materiais

Para realização desse estudo, foi realizado uma busca na literatura, a fim de encontrar informações sobre trincas, fissuras e infiltrações, foram utilizadas bibliotecas virtuais e *google* acadêmico. A pesquisa foi realizada em artigos de revistas, teses, dissertações, livros, entre outros.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos que abordaram a temática em questão; e, como critérios de exclusão, foram desconsiderados artigos que não atenderam

ao objetivo do estudo e quando houve repetição do assunto, comparou-se os autores, o título, o ano e o periódico de publicação.

4.2 Métodos

Para concretização desse estudo, foi realizada uma ampla pesquisa bibliográfica com a abordagem de diversos autores sobre o tema. Foram levantadas, nesta etapa, as hipóteses da fundamentação das teorias dos autores. A pesquisa bibliográfica, segundo Gil (2002), é elaborada com base em material já publicado com o objetivo de analisar posições diversas em relação a um determinado tema. Os dados qualitativos foram extraídos dos artigos incluídos e inseridos em um quadro com as seguintes características: título/autor e ano da publicação, objetivos do estudo, metodologia e resultados principais.

A pesquisa além de descritiva e exploratória, é considerada documental, uma vez que foram analisadas as NBRs editadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) que tratam a problemática do tema.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante dos objetivos propostos, foram utilizados diversos trabalhos afim de apresentar por meio da Tabela 1 os resultados desses estudos. O quadro apresenta os autores e ano de publicação, descrevendo e sintetizando as principais informações levantadas.

Tabela 1. Compilação dos dados levantados

Título	Autor	Objetivos	Metodologia	Resultados
Manifestações patológicas - fissuras: causas, diagnóstico, recuperação	Dutra (2016)	Abordar, por meio de estudos em edificações, as causas de aparecimento das fissuras, analisando os mecanismos de formação das mesmas e algumas formas de reparos	Pesquisa bibliográfica	As fissuras manifestam-se nos edifícios segundo processos que podem parecer totalmente aleatórios, mas que na verdade são originados na maioria das vezes por fenômenos físicos, químicos ou mecânicos que já são de perfeito domínio técnico
Estudo de caso: patologias mais recorrentes nas residências da comunidade Rafael	Galdino <i>et al.</i> (2016)	Abordar patologias mais comuns nas residências da comunidade de Rafael, esclarecendo os danos ocorridos, e buscando identificar quais as causas que geraram as possíveis lesões e o que fazer para evitar o problema	Revisão bibliográfica e pesquisa de campo	As patologias mais frequentes nas residências da comunidade do Rafael foram mofo, bolor, descolamento, fissura. Para combater tais lesões é necessário ter um breve conhecimento das determinadas patologias
Análise e diagnóstico de trincas e fissurações em edificações: estudo de caso em residência na cidade de Cardoso Moreira, RJ	Chaves (2017)	Apresentar causas que geram a aparição de fissuras, auxiliar na compreensão e no reconhecimento dos problemas e classificá-las de acordo com suas configurações	Pesquisa bibliográfica levantando informações sobre causas, onde e como são expostas as fissuras	A maioria das fissuras que foram catalogadas ocorreram pela má construção e por variações térmicas e higroscópicas do concreto.

Título	Autor	Objetivos	Metodologia	Resultados
Patologias provocadas por umidade em edificações	Bauermann (2018)	Encontrar, através da literatura, as soluções para as patologias relacionadas à umidade nas edificações, de forma a prevenir e reparar as estruturas afetadas	Pesquisa de natureza explicativa, alicerçadas em uma análise de referências bibliográficas, de forma descritiva	As patologias podem ocorrer em qualquer fase da vida útil de uma edificação, sendo mais oneroso o reparar para não evoluir. Todas as patologias podem ser evitadas com projetos realizados de acordo com as normas técnicas e com uma gestão de qualidade que visualize potenciais e estabeleçam padrões de qualidade na execução.
Manifestações patológicas na construção civil.	Ferreira e Lobão (2018)	Mostrar para os engenheiros e estudantes de engenharia a importância do estudo sobre as manifestações patológicas presentes na construção civil	Pesquisa bibliográfica	É preciso ter cuidados, principalmente na parte do projeto. Um projeto bem elaborado e bem detalhado, seguindo todas as orientações de construção pode minimizar ou eliminar as patologias
Manifestações patológicas causadas pela infiltração em moradias e o programa Minha Casa Minha Vida	Maia e Gurgel (2018)	Identificar e mostrar que a maioria das residências não passaram pela devida impermeabilização; descrever as principais manifestações patológicas presentes nas moradias do Programa Minha Casa Minha Vida em um bairro na cidade de Limoeiro do Norte - CE e suas possíveis causas	Revisão bibliográfica do conteúdo dissertado, visitas ao local de estudo e análise dos dados	Os problemas nas residências foram diagnosticados por meio da aplicação de um questionário durante as visitas, e comprovados através de registros fotográficos; mostrando que essas moradias possuem, de fato, problemas patológicos em grande proporção
Patologias de infiltrações em unidades habitacionais: estudo de caso em residências no município de Anápolis-Goiás	Pontes (2018)	Estudar as patologias provenientes de infiltrações, suas origens, soluções e métodos preventivos	Estudo de caso	Independente da patologia, tudo depende da proveniência a ser tomada, cada problema tem sua solução específica e a melhor forma de se corrigir é procurando um especialista devidamente qualificado para um assessoramento e/ou para uma definição de medidas a serem tomadas
Análise da frequência em que fontes geradoras de infiltração ocorrem em edifícios inspecionados na cidade de Aracaju-SE e suas manifestações patológicas	Carvalho; Oliveira; Monteiro (2021)	Avaliar a incidência de manifestações patológicas em edificações geradas a partir do surgimento de infiltrações	Inspecção em 15 edifícios residenciais distribuídos pela cidade de Aracaju	As manifestações patológicas foram vistas no fundo de lajes que possuíam pisos porosos em ambientes sem cobertura nos pavimentos superiores, em piscinas elevadas, fundo de laje com banheiro e jardineiras, que acumulavam água e raramente foram feitas manutenções na impermeabilização e no sistema de rejuntamento
Patologias de infiltração na construção civil: origem, classificação e prevenção	Souza; Melo (2021)	Expor manifestações patológicas causadas por umidade na área da construção civil por meio da passagem de fluidos, afim de orientar estudantes, profissionais e consumidores para obter maior segurança da estrutura e conforto do usuário	Estudo de caso	A construção analisada apresentou alto comprometimento e avanço das patologias, na sua maioria causadas por infiltração da água por ausência de impermeabilizantes
Fissuras em edificações: causas e tratamentos	Terrezo (2021)	Descrever quais são as causas das fissuras, as suas formas de manifestação, e apresentar quais são os métodos de prevenção e tratamento	Revisão bibliográfica	As fissuras podem ser evitadas, por isso, conhecer as medidas preventivas é essencial. Por outro lado, as fissuras podem ser inevitáveis, logo, são diversas as formas de tratamento
A necessidade da impermeabilização nas edificações da construção civil	Sampaio; Silva; Florian (2022)	Aumentar o conhecimento específico sobre a técnica da impermeabilização para evitar a infiltração e as patologias de danos que possam vir a ser causadas por ela	Pesquisa bibliográfica	Existe a necessidade da impermeabilização nas obras e o estudo reforçou o interesse pelo aprofundamento de conhecimento no assunto, para garantir melhor condição técnica no exercício da engenharia civil

Após o estudo da Tabela 1, pode-se perceber a necessidade de uma análise para identificação da infiltração bem como a realização de um diagnóstico de trincas e fissuras, buscando, assim, a melhor solução para cada caso específico (PONTES, 2018). A infiltração gera desconforto aos habitantes, devido ao ar saturado e ao odor de mofo, característicos das patologias, gerando também danos à saúde, causando prejuízos aos proprietários da obra.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo levantou informações, por meio da literatura, sobre patologias provocadas por infiltração em partes constituintes do sistema construtivo, identificando as principais patologias provocadas pela infiltração; investigando sobre as principais causas e possíveis soluções de trincas e fissuras em edificações de alvenaria convencional, alvenaria estrutural e de concreto, apresentou estratégias para prevenção e correções dos danos causados por trincas e fissuras.

Verificou-se que a infiltração pode ocorrer na CC pela ação da água, pela direção, velocidade do vento, intensidade da precipitação e fatores da própria construção, como vazamento de tubulações, reservatórios e ambientes desprovidos de proteção e ventilação deficiente, provocando patologias que prejudicam tanto as edificações como as pessoas.

Quanto às patologias o estudo apontou os fungos, bolores, mofos e a degradação dos componentes estruturais que podem tornar o ambiente inabitável, colocando em risco os moradores do local. Estas patologias podem ocorrer na fabricação de materiais utilizados, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção.

Em relação as trincas e fissuras, estas podem ser provocadas por tensões oriundas das sobrecargas ou de movimentação de materiais, dos componentes ou da obra em sua totalidade, apresentando os seguintes fenômenos: movimentação provocada por variações térmicas e de umidade; atuação de sobrecargas ou concentração de tensões; deformabilidade excessiva das estruturas; recalque diferenciado das fundações; retração de produtos à base de ligantes hidráulicos e, alterações químicas de materiais de construção. A prevenção deve ser promovida no projeto e na construção com um eficiente controle de qualidade dos materiais e serviços, manuseio correto dos materiais e componentes no canteiro de obra, utilização e manutenção correta do edifício.

Em relação ao tratamento, o estudo apontou que, após o diagnóstico do tipo de trinca e fissura, o tratamento pode ser realizado por utilização de membranas acrílicas; substituição

do revestimento; bandagem e tela metálica; armadura horizontal e grampeamento; selagem; junta de movimentação ou controle e, reforço estrutural.

Compreendeu-se que cabe ao do profissional - engenheiro civil, a elaboração de planejamento e projetos adequados para a prevenção e reparação de danos provocados pelas infiltrações, sendo suas ações sempre embasadas pela normas legais como as NBRs da Associação Brasileira de Normas Técnicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMIGOCONSTRUTOR. **Fissura geométrica**. 2020. Disponível em: <<https://www.amigoconstrutor.com.br>>. Acesso em 2 set 2024.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR13753. **Revestimento de paredes externas efachadas com placas cerâmicas e comutilização de argamassa colante –Procedimento**. Rio de Janeiro, 1996.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR-15575: **Desempenho de edificações habitacionais**. Rio de Janeiro, 2013.
- BAUERMANN, C. V. **Patologias provocadas por umidade em edificações**. Monografia. Universidade Para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal. Curso de Engenharia Civil. 2018. Disponível em: <<https://repositorio.pgsskroton.com.br/bitstream/123456789/23086/1/2%20CRISTIAN%20VIEIRA%20BAUERMANN%20-%20TCC.pdf>>. Acesso em 11 mar 2024.
- CARVALHO, E. D. A.; OLIVEIRA, M.; MONTEIRO, E. **Análise da frequência em que fontes geradoras de infiltração ocorrem em edifícios inspecionados na cidade de Aracaju-SE e suas manifestações patológicas**. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, v. 6, n. 1, p. 93–100, 19 jan. 2021. Disponível em: <<http://revistas.poli.br/index.php/rep/article/view/1462>>. Acesso em 22 jun 2024.
- CHAVES, N. F. P. M. **Análise e diagnóstico de trincas e fissurações em edificações: estudo de caso em residência na cidade de Cardoso Moreira, RJ**. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Univercitário de Brasília. Instituto CEUB de Pesquisa e Desenvolvimento – ICPD. 2017. Disponível em: <<https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/235/12332/1/51600413.pdf>>. Acesso em 25 jun 2024.
- CONSTRUIR. **Infiltração por capilaridade**. 2023. Disponível em: <<https://blogpraconstruir.com.br/infiltracao-por-capilaridade/>>. Acesso em 2 set 2024.
- COTA, K. G. **Principais Patologias Causadas por Infiltração. Construção**. 2020. Disponível em: <<https://www.projetoconstrucaomais.org/post/principais-patologias-causadas-por-infiltra%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em 20 jun 2024.
- DUTRA, E. R. **Manifestações patológicas: fissuras: causas, diagnóstico, recuperação**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Minas Gerais. 2016. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/42232/1/TCC%20Final%20%281%29.pdf>> Acesso em 2 set 2024.
- FERREIRA, J.; LOBÃO, V. **Manifestações patológicas na construção civil**. Ciências exatas e tecnológicas, v. 5, n. 1, p. 71-80. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/5853/2971>>. Acesso em 10 mar 2024.

- GALDINO, L. R. N.; SILVA, A. L.; ALVES, D. M. L.; MELLO, M. F. B. W. C.; GOMES, T. C. P.; GONZAGA, G. B. M. **Estudo de caso: patologias mais recorrentes nas residências da comunidade Rafael.** v. 3, p. 107-120, 2016. Disponível em: <<https://periodicos.set.edu.br/fitsexatas/article/view/3711/2045>>. Acesso em 3 jul 2024.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4ª ed. São Paulo: Atlas S/A, 2002.
- MAIA, F. M.; GURGEL, M. T. **Manifestações patológicas causadas pela infiltração em moradias e o programa minha casa minha vida.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal Rural do Semiárido – UFRSA. Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufersa.edu.br/bitstream/prefix/4379/2/DAVIMM_ART.pdf>. Acesso em 10 mar 2024.
- MATOS, C. O. **A impermeabilização como alternativa contra ação patológica da umidade na construção civil.** Trabalho de Conclusão de Curso. Disponível em: <<https://www.unicerp.edu.br/ensino/cursos/engenhariacivil/monografias/2019/AIMPERMEABILIZACAOCOMOALTERNATIVA.pdf#:~:text=As%20infiltra%C3%A7%C3%B5es%20s%C3%A3o%20muito%20comuns%20em%20edifica%C3%A7%C3%B5es%20podendo,e%20funcionalidade%20da%20mesma%20%28CECHINE%20et%20al.%20%202007%29>>. Acesso em 10 mar 2024.
- NASCIMENTO, J. **Trabalho sobre patologias em pinturas.** Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL. 2014. Disponível em: <https://www.academia.edu/9466162/Patologias_em_Pinturas>. Acesso em 12 agosto 2024.
- PONTES, B. R. **Patologias de infiltrações em unidades habitacionais: estudo de caso em residências no município de Anápolis-Goiás.** Trabalho de Conclusão de Curso. Unievangélica. Anápolis-GO. 2018. Disponível em <https://scholar.google.pt/scholar?hl=ptBR&as_sdt=0%2C5&q=Estrat%C3%A9gias+de+Serem+Utilizadas+para+Preven%C3%A7%C3%A3o+Solu%C3%A7%C3%A3o+dos+Danos+Provocados+pela+Infiltra%C3%A7%C3%A3o&btnG=>>. Acesso em 5 set 2024.
- O MUNDO DO CIMENTO. **Como resolver rachadura em parede.** 2024. Disponível em : <<https://cimento.org/como-resolver-rachadura-em-parede/>>. Acesso em 2 set 2024.
- QUEIROZ G. **5 principais causas das fissuras.** 2018. disponível em: <<https://queirozgois.com.br/2018/04/19/5-principais-causas-das-fissuras/>> . Acesso em 2 set 2024.
- SAMPAIO, R. M.; SILVA, W. G. F.; F. FLORIAN. **A necessidade da impermeabilização nas edificações da construção civil.** RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar, v.2. n. 2. 2022. Disponível em: <<https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/991>>. Acesso em 11 mar 2024.

- SANDRO PIMENTA. **Tipos de fissuras.** 2020. Disponível em: <<https://construtorasandropimenta.com.br/tipos-de-fissuras>>. Acesso em 2 set 2024.
- SOUZA, A. J. A.; MELO, M. M. **Patologias de infiltração na construção civil: origem, classificação e prevenção.** Trabalho de Conclusão de Curso. Unievangélica. 2021. Disponível em: <http://repositorio.aee.edu.br/bitstream/aee/18999/1/Ana%20Julia%20Almeida%20De%20Souza%20_%20Mayara%20Moreira%20de%20Melo.pdf>. Acesso em 25 jun 2024.
- TERREZO, V. B. S. **Fissuras em edificações: causas e tratamento.** Trabalho de Conclusão de Curso (engenharia Civil). Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Universidade Federal Paulista. 2021. Disponível em <<https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/bd7315e2-9770-4e3e-9f31-e83e4689ab6d/content>>. Acesso em 25 jun 2024.
- THOMAZ, E. **Trincas em edifícios causas, prevenção e recuperação.** PINI:Escola Politécnica da Universidade de São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1ª ed. São Paulo,1989.
- VIVADecORA. **O que é infiltração?** 2022. Disponível em: <<https://www.vivadecora.com.br/pro/infiltracao/>>. Acesso em 25 jun 2024.