

Patologia das edificações: enfoque no surgimento de trincas, fissuras, rachaduras e fendas em paredes de alvenaria estrutural.

Building pathology: focus on the appearance of cracks, fissures, cracks and crevices in reinforced concrete structural masonry walls

Ítalo Alves de Araújo¹, Waldemar Ferreira dos Santos¹, Henrique de Freitas Galvão², Diego Roger Borba Amaral³

1 Alunos do Curso de Engenharia Civil.

2 Professor Especialista do Curso de Engenharia Civil.

3 Professor Mestre do Curso de Engenharia Civil.

Resumo

O presente artigo abordou o tema patologia nas edificações com enfoque nas trincas, fissuras e rachaduras que são bem recorrentes de se ver nas construções. Através da metodologia científica foi possível fazer um levantamento da revisão bibliográfica que discorre sobre o tema em estudo; a partir deste ponto buscou-se conhecer melhor a origem e as causas dessas anomalias que podem comprometer a edificação em vários sentidos. O âmbito estético e o econômico são os mais afetados. Diante da revisão bibliográfica com os resultados da pesquisa realizada em uma residência na cidade de Três Marias-MG, foi possível escrever informações de conhecimento técnico e científico importantes sobre o tema em estudo que ficam à disposição da comunidade acadêmica, de estudantes interessados pelo tema e de profissionais que trabalham na área da construção civil.

Palavras-Chave: Patologias; obras; alvenaria.

Abstract

This article addressed the topic of pathology in buildings with a focus on cracks, fissures and fissures that are very common to see in buildings. Through scientific methodology, it was possible to carry out a survey of the bibliographic review that discusses the topic under study; From this point onwards, we sought to better understand the origin and causes of these anomalies that could compromise the building in several ways. The aesthetic and economic spheres are the most affected. In view of the bibliographical review with the results of the research carried out in a residence in the city of Três Marias-MG, it was possible to write important scientific technical knowledge information on the topic under study that is available to the academic community, students interested in the topic and professionals working in the construction industry.

Keywords: Pathologies; construction; masonry.

Contato: italo.alves@soupromove.com.br, waldemar.ferreira@soupromove.com.br, henrique.galvao@somospromove.com.br, diegorogeramaral@finom.edu.br

Introdução

Em se tratando de patologia nas edificações, tais como, fissuras, trincas, rachaduras e fendas. As são patologias bem recorrentes de se ver em obras. Elas estão presentes nas fachadas dos edifícios,

nas paredes de vedação de casas unifamiliares e em prédios residenciais e comerciais, em muros de contenção. Mas, por que se preocupar com essas “anomalias”? Bom, dependendo da gravidade, elas podem trazer transtornos sérios no organismo da edificação e ainda comprometem a beleza da obra final e geram custos elevados para executar suas reformas (THOMAZ, 1986). Tais fatos, aliados a quadros mais complexos de formação deficiente de

engenheiros e arquitetos, de políticas habitacionais e sistemas de financiamento inconsistentes e muitas vezes inadequada formação da mão de obra, vêm provocando a queda gradativa da qualidade das nossas construções, até o ponto de encontrarem-se edifícios que, nem tendo sido ocupados, já estão virtualmente condenados.

Não são poucos os casos de obras condenadas devido ao risco de desabamento ou desmoronamento, trazendo transtornos aos moradores que terão que desocupar esses locais e irem em busca de lugares mais seguros. Com o crescimento do setor de construção civil no país e, consequentemente, o aumento de mão de obra desqualificada formada por equipes de trabalhadores mal treinados tem possibilitado a ocorrência cada vez maior de patologias dessa natureza.

O conhecimento técnico-científico é bastante importante na execução de uma obra, seja ela de grande ou pequeno porte. Ter um bom entendimento na interpretação do projeto, investigar minuciosamente o solo em que vai ser construído a obra, dimensionar com exatidão a estrutura da edificação e dispor de acompanhamento técnico periódico profissional é imprescindível para que se evite essas anomalias nas construções.

O atual trabalho foi importante para o diagnóstico do surgimento patológico das fissuras, trincas, rachaduras e fendas que atingem as obras em geral, desde as pequenas, até as grandes obras, algum dia de sua vida útil poderá sofrer com este mal. Nesta ocasião, ter um bom conhecimento para identificar as causas e de como tratar essas doenças será a chave certa para a comunidade de técnicos orientar os clientes o que deverão fazer para a interrupção do infortúnio.

O presente trabalho teve como finalidade a identificação das fissuras, trincas, rachaduras e fendas em um imóvel residencial construído em alvenaria estrutural, e, por meio de suas configurações e histórico de ocorrência diagnosticar suas origens e propor as medidas corretivas mais adequadas, com o intuito de adquirir mais conhecimento específico nessa área e disseminá-lo a todos, trazer mais agilidade e perfeição na edificação de obras mais seguras e com estética tratada, livre dessas anomalias. Os objetivos específicos foram: identificar uma obra que apresente as manifestações patológicas em alvenaria estrutural; dialogar com o responsável pela edificação e adquirir mais informações; fotografar as anomalias características encontradas; aferir as medidas e registrá-las, evitar a desagregação ou infiltração na residência; prolongar ou manter a vida útil da residência estudada; estabilizar as fissuras e resguardar o desempenho funcional da obra.

Sendo assim, este trabalho teve a finalidade de investigar e relatar as possíveis causas dessas patologias e, também, de expor soluções para esta problemática. Dessa forma, o presente estudo é relevante, pois buscou por meio de análise estudar essas patologias, como fissuras, trincas e rachaduras. Buscou-se também desenvolver métodos de cura para elucidar o problema localizado gerando informações técnicas sobre essas manifestações patológicas que ocorrem nas obras de construção civil, abordando as causas e apontando as possíveis soluções para o tratamento das fissuras, trincas, rachaduras e fendas nas construções de alvenaria estrutural.

Permite-se assim, que todos os profissionais da área da construção civil que tenham interesse no assunto possam saber

trabalhar na recuperação de uma estrutura de alvenaria danificada. Além disso, os profissionais também podem atuar na prevenção dessas patologias que eventualmente possam surgir.

Através do estudo realizado, buscou-se resposta à seguinte pergunta: É possível evitar o aparecimento de patologias em paredes de alvenaria estrutural com planejamento e utilização de boas práticas executivas durante a edificação de uma obra?

Materiais e Métodos

Esta etapa do presente trabalho teve como objetivo apresentar o método de pesquisa, descrever o local e os objeto de estudos e explicar com desenvolvimento, sobre a investigação de estudo da verdade, que neste caso gira em torno de trincas, que é uma das patologias que acometem as edificações e é bem frequente de se ver.

O termo trincas já foi objeto de estudo de vários autores. Graças a estes estudiosos do assunto, hoje tem-se uma base para nortear os pesquisadores neste tema. Para Fonseca (2002, p. 32) “a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas de web sites”. Segundo Gil (2002), as pesquisas exploratórias têm por finalidade proporcionar maior familiaridade com o problema com intuito de torná-lo mais explícito ou construir hipóteses.

Para Andrade et al. (2003), a pesquisa bibliográfica está relacionada a todo material que já possui publicação com abrangência do tema de estudo, sejam livros, revistas, trabalhos acadêmicos de conclusão de curso, mestrado ou doutorado, fontes de comunicação de forma oral e audiovisual. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritos por alguma fonética, sejam elas publicadas ou gravadas.

No tocante ao aspecto técnico deste trabalho, ele foi arquitetado em duas etapas. A primeira etapa discorre-se sobre um estudo realizado em referencial teórico citado anteriormente acerca do tema, trinca, fissuras e rachaduras, de maneira a conhecer as patologias estudadas e explicá-las, preservando o caráter educativo das obras supracitadas anteriormente que possibilitou-se identificar e discernir as manifestações patológicas encontradas e tratá-las.

Os tópicos estudados foram: sistema construtivo em alvenaria estrutural, suas vantagens e desvantagens; as principais patologias que

acometem esse tipo de construção e as falhas no processo construtivo, como fatores contribuintes; o mecanismo de formação de fissuras em alvenaria estrutural e suas configurações típicas; metodologia para estudar as causas das fissuras com a finalidade de levantar sugestões para a correção das mesmas.

Pois bem, esta etapa permitiu conhecer mais profundamente sobre as trincas, as fissuras e as rachaduras, como elas acontecem, as causas que levam a estrutura de alvenaria estrutural a entrar em fissuração e permitirá também saber os métodos para corrigi-las.

A segunda etapa tratou-se de uma fusão entre a pesquisa bibliográfica e o levantamento de dados encontrados na residência. Consoante a Gil (2007), o estudo realizado possui a finalidade de identificar e designar os tipos de manifestações patológicas encontradas em campo, familiarizando estes problemas com os estudos bibliográficos de modo a torná-los mais explícitos e sucintos, podendo desenvolver técnicas e métodos que possam sanar a presença destas anomalias. Conforme Lakatos e Marconi (2003), consiste em unir as abordagens bibliográficas com os dados obtidos em campo. Desse modo, devem ser analisados todos os dados de forma crítica, com o intuito de identificá-los de forma sucinta a fim de interpretar e desenvolver meios através das observações realizadas, que diante dos questionários e abordagens promovam soluções cabíveis para cada problema.

Aqui tiveram os requisitos extraídos da pesquisa descritiva que são frutos da visita à edificação para a obtenção do registro fotográfico e descrição das fissuras presentes e suas configurações, tais como: uso de fissurômetro para medir a espessura das fissuras encontradas e registrá-las; apanhado de informações referentes às trincas e fissuras, como direção de propagação, tamanho e formato; fixação de tiras de vidro, com o objetivo de identificar a ação das fissuras; entrevista com o proprietário com o intuito de adquirir informações sobre o problema.

Diante de tudo isso e, após a visita ao local onde se encontra a residência estudada, e com todos os dados em mãos e registrados, foi feita uma comparação com os estudos realizados do referencial teórico para que ajuste os meios de reparação das fissuras com o objetivo de estabilizá-las e restaurar o desempenho funcional da alvenaria estrutural.

Resultados

A seguir, é apresentada a fundamentação teórica, como resultados da primeira parte da pesquisa.

No âmbito da medicina, o termo patologia é entendido como parte da ciência que estuda as doenças e as modificações que causam no organismo do corpo humano. Já no âmbito da engenharia civil, o termo patologia das edificações refere-se às alterações de ordem sistêmica que ocorre diretamente em cada elemento estrutural da obra, por exemplo na parte de concreto armado, isto pode ocorrer na fundação, em pilares, vigas e lajes; na parte de vedação da obra.

Isso também pode ocorrer no piso, na parede, no reboco; comprometendo o acabamento.

Bolina, Tutikian e Helene (2019) conceituam o termo patologia como ciência que pode ser compreendida como o estudo do desvio daquilo que é admitido como a condição normal ou esperada de algo. Em suma, é a análise de uma anormalidade, que conflita com a integridade ou o comportamento habitual do elemento. Nesse sentido, o termo patologia, no âmbito da construção civil, compreende o estudo dos vícios, defeitos, não conformidades e falhas nas construções, não decorrentes do processo de deterioração natural delas. Isto posto, é válido salientar que as manifestações patológicas afetam o desempenho das edificações trazendo prejuízos e podendo minorar seu tempo de vida útil. Segundo a ABNT NBR 15575-1:2021, a Vida Útil (VU) de uma edificação e dos seus sistemas deve ser igual ou superior à Vida Útil de Projeto (VUP). A VUP é definida como o período estimado para o qual um sistema é projetado, considerando a satisfação de requisitos mínimos de desempenho. Desse modo, deve-se atender às exigências estabelecidas na norma em questão, que trata do desempenho dos sistemas que compõem edificações habitacionais, independentemente dos seus materiais constituintes e do sistema construtivo utilizado.

Segundo Thomaz (2020), para diferenciar uma fissura de uma trinca, bem como de uma rachadura, admite-se que a fissura é aquela que possui aberturas até a ordem de 0,5 mm; já as trincas apresentam valores entre 2 a 3 mm e as rachaduras são as patologias que apresentam maiores aberturas e são mais preocupantes. As aberturas são classificadas, conforme pode ser observado na Tabela 1, de acordo com sua espessura em fissura, trinca, rachadura, fenda ou brecha (OLIVEIRA, 2012).

A ABNT NBR 15575 (2013) diz que: as fissuras são classificadas como ativas ou passivas, ou seja, possuem variação na espessura de acordo com os movimentos (causados por umidade e variação de temperatura). Já as ativas, em particular, são aquelas que possuem abertura constante.

Tabela 1 – Classificação das fissuras quanto à abertura.

Tipo de fissura	Abertura (mm)
Fissura	até 0,5 mm
Trinca	de 0,5 mm a 1,5 mm
Rachadura	de 1,5 mm a 5,0 mm
Fenda	de 5,0 mm a 10,0 mm
Brecha	acima de 10,0 mm

Fonte: Oliveira (2012); Adaptado por Autores 2023).

Conforme Rodrigues (2016), um dos processos fundamentais para promover durabilidade e qualidade em uma obra corresponde à etapa da impermeabilização. Essa etapa é considerada uma das mais importantes de uma edificação, pois tem como objetivo principal proteger a edificação contra o intemperismo e as patologias. Essas origens são devido às falhas no decorrer do processo construtivo, por falta de planejamento e elaboração detalhada dos custos, entre outros fatores.

Cada uma dessas patologias ocorre de maneira diferente e tem uma geometria distinta.

Ao observar o mecanismo de formação das fissuras, nota-se que toda obra está sujeita às condições atmosféricas, onde temperaturas, sazonais e diárias, sofrem variações que reproduzem numa mudança dimensional dos materiais de construção que, por sua vez, configura-se em dilatação e contração (THOMAZ, 2020).

Para Granato (2002), a fissuração ocorre sempre que a deformação à tração a que o concreto está submetido excede sua própria resistência. A capacidade de deformação à tração do concreto varia com a idade e a velocidade de aplicação da deformação.

Segundo Caporrino (2018), as trincas são consideradas de grande importância entre as manifestações patológicas, pois podem significar o aviso de um possível colapso da estrutura e o comprometimento do desempenho da edificação, além do abalo psicológico que exercem sobre as pessoas.

Magalhães (2004) pondera que: as fissuras em paredes de alvenaria são classificadas segundo diferentes critérios: a abertura, a atividade, segundo a forma, as causas, a direção, as tensões envolvidas, o tipo entre outras.

Para Taguchi (2010), as fissuras que podem ser consideradas causadoras de patologias são aquelas que são possíveis serem observadas a olho nu a uma determinada distância. O autor ainda ressalta que mesmo sem a percepção a olho nu, deve ser observado se há a existência de focos de umidade, pois a partir da presença d'água podem ser originadas novas patologias.

De acordo com a norma NBR 9575:2003 -

Impermeabilização - Seleção e projeto, microfissuras são aberturas com espessura inferior a 0,05 mm, enquanto as fissuras possuem aberturas inferiores a 0,5 mm, sendo as aberturas entre 0,5 mm e 1,0 mm denominadas trincas (ABNT, 2003). O termo rachadura não é usual no meio técnico, mas tornou-se assim conhecido como sendo as trincas de dimensões superiores a 1,0 mm. A NBR 15.575:2013 apresenta as trincas como: expressão coloquial qualitativa aplicável a fissuras com abertura maior ou igual a 0,6mm (ABNT, 2013).

As rachaduras têm as mesmas características das trincas em relação à "separação entre partes", mas são aberturas grandes, profundas e acentuadas. São bastante pronunciadas e facilmente observáveis devido à amplitude da separação das partes. Para serem caracterizadas como rachaduras, essas aberturas são de tal magnitude que vento, água e até luz passam através dos ambientes. Portanto, apresentam aberturas mais pronunciadas, da ordem acima de 5,0 mm.

Por terem as mesmas características das trincas, mas em um estágio mais acentuado, as rachaduras requerem imediata atenção, buscando o fechamento delas. Porém antes do fechamento, deve-se solucionar o problema que está a originando (CLÍCK INDISCRETO, 2011).

Segundo Maciel, Barros e Sabbatini (1998), uma das maneiras para solucionar o problema das rachaduras é a utilização de injeção de água congelada para fixar os pilares, porém, a inversão nas estruturas já prejudicadas é inviável, neste caso deve-se preencher as rachaduras superficiais com revestimentos em argamassa ou outros materiais.

Após as devidas verificações e redução ou eliminação dos agentes causadores da patologia, o processo de recuperação da alvenaria pode ser executado. Dentre as formas de reabilitação e reforço em paredes de alvenaria estrutural, as utilizadas com maior frequência, segundo Thomaz (1989) são:

1. Restauração com Pintura Acrílica;
2. Aplicação de Tela de Poliéster;
3. Recuperação com Bandagem de Dessolidarização;
4. Recuperação com Grampos de Fixação
5. Substituição das Juntas de Assentamento;
6. Substituição do Revestimento;
7. Argamassa armada e reboco armado;
8. Substituição dos elementos degradados e fechamento das juntas;
9. Injeção de grout ou resina epóxi expansiva;
10. Protensão.

Na sequência são apresentados os

resultados da segunda etapa do trabalho, voltados à fusão entre a pesquisa bibliográfica e o levantamento de dados encontrados na residência.

O imóvel em estudo localiza-se na rua 8, número 112, no bairro Jardim dos Pescadores, na cidade mineira de Três Marias. Na Figura 1 é apresentada a localização geográfica obtida por foto de satélite.

Figura 1 - Localização da casa em estudo.



Fonte Google Maps (2023).

Trata-se de uma residência unifamiliar. A mesma, de médio padrão, possui garagem, sala, três quartos sem suíte, cozinha, banheiro social e área de serviço.

A edificação possui área de 216 m² e está construída sobre terreno de 12x30 m. Foi construída no ano de 1998. Foi executada com uso de alvenaria, concebida em tijolos cerâmicos furados, além de acabamento em chapisco, emboço, reboco e pintura. A Figura 2 apresenta fachada frontal da edificação.

Figura 2 - Imagem frontal da casa.



Fonte Google Maps (2023).

Segundo o antigo morador, a construção não teve projetos para os sistemas construtivos e não foi executada sob a supervisão de um profissional da Engenharia Civil. As estruturas de fundações são compostas por sapatas e alvenaria de embasamento em tijolos cerâmicos de uma vez abaixo do baldrame. As paredes estão construídas

sobre o alicerce executado em concreto convencional e pedras. Quanto ao sistema construtivo caracteriza-se por concreto não armado, ou seja, sem a presença de aço na construção da fundação, com alvenaria de vedação entre os vãos dos cômodos construída em amarração de tijolos cerâmicos, nos cantos e nas seções em T onde as paredes se encontram. As juntas verticais e horizontais entre as fiadas dos tijolos foram preenchidas com massa de cimento a base de areia de gerais e cimento Cauê Portland, já para o chapisco foi feita uma substância à base de areia fina lavada e cimento, já para o reboco foi usada a mesma massa que se usou para assentar os tijolos, porém com uma exceção a areia foi peneirada. Vale salientar que esta casa em estudo hoje passou por uma reforma e após esta reforma foi observado algumas trincas e fissuras umas que já existiam e outras que passaram a existir a poucos meses após a dita reforma. Neste caso, a inspeção foi realizada pelos autores, e os reparos das trincas e fissuras foram realizados sob acompanhamento deles.

Como foi dito anteriormente, esta residência está localizada na cidade de Três Marias-MG, no bairro Jardim dos Pescadores, na rua 8, nº 112. Passou por uma reforma no ano de 2022. Foi construído um muro de alvenaria com tijolos cerâmicos de 8 furos. Este muro possui as seguintes dimensões: 12 m de comprimento e 3 m de altura, e houve também o assentamento de um portão de 3 m. Do mesmo modo foram construídas duas calçadas, uma externa e a outra interna e a ampliação de dois quartos com as seguintes dimensões: o primeiro com 3 m x 3,5 m e o segundo com 2,5 m x 2 m. Outro fator importante também que deve ser ressaltado foi que a altura das paredes foi acrescida e rebocada.

A seguir são apresentadas as trincas visualizadas na inspeção realizada no imóvel em estudo.

Faz jus que a argamassa utilizada para fazer este revestimento foi feita a base de um saco de cimento Cauê Portland dois carrinhos de mão e meio de areia lavada fina e meio carrinho de areia de gerais mais água até dar o ponto certo para ser lançada na alvenaria. Vale salientar que não foi usada nenhuma forma de medida padronizada em norma que levasse em consideração a relação água e cimento. Pois bem, o reboco até chegar na sua fase de término passou por vários estádios de compressão devido ao processo de sarrafeamento e desempenamento que ocorrem quando o profissional faz uso de uma régua e uma desempenadeira, respectivamente, para dar o acabamento no reboco.

Figura 3 - Trinca vertical no corpo da alvenaria.



Fonte: (Autores 2023).

Sendo assim, as variações térmicas somadas com as mudanças higroscópicas, provavelmente foram as causas que geraram esta trinca.

Os elementos e os componentes de uma construção estão sujeitos às variações de temperatura, sazonais e diárias. Essas variações repercutem numa alteração dimensional dos materiais de construção (dilatação ou contração); os movimentos de dilatação e contração são restringidos pelos diversos vínculos que envolvem os elementos e os componentes, desenvolvendo-se nos materiais. Por esse motivo, tensões que poderão provocar o aparecimento de fissuras (TOMAZ, 2020).

Na Figura 4, são apresentadas fissuras mapeadas com espessura igual ou inferior a cinco milímetros que surgiram na parede externa do banheiro após a reforma. No caso, essa parede já estava rebocada com uma camada de argamassa que não foi sarrafeada corretamente. Durante a reforma, o profissional fez um novo reboco por cima do mesmo e essas configurações geométricas do revestimento antigo depois de alguns dias apareceram na parede.

E mais, a retração da argamassa à base de cimento somada às propriedades físicas e mecânicas dos materiais combinados depois do revestimento seco pode gerar este tipo de patologia, ou seja, fissuras. Levando em consideração do mesmo modo o reboco antigo que já existia, o correto era ter removido e deixado a alvenaria totalmente limpa.

É um problema meramente estético e, geralmente, não afeta a estrutura da alvenaria. Provavelmente, ocorre por causa de um traço de massa feito incorretamente, onde predomina o

excesso de água na mistura da combinação de materiais em que vários finos, tal que, areia lavada fina ou, o excesso de cimento pode deixar o reboco rígido provocando a retração da argamassa (FARIAS et al., 2017).

Figura 4 - Fissuras mapeadas (0,5mm).



Fonte: (Autores 2023).

Figura 5 – Rachadura vertical com 1,5 mm do lado externo da parede.



Fonte: Autores (2023).

Figura 6 – Rachadura vertical com 1,5 mm do lado interno da parede.



Fonte: Autores (2023).

A Figura 6 mostra o mesmo trinco da figura 5, porém lado interno do cômodo. Neste caso o processo de retração da massa foi agravado devido uma falha operacional, pois ao construir uma nova parede de alvenaria os blocos deverão trabalhar em amarração com aqueles da parede anterior, ou seja, esses blocos tem que adentrar 10 cm no mínimo na parede já construída formando assim o travamento das duas paredes com o objetivo de evitar trincas internas na alvenaria vindo futuramente, propagar a retração da argamassa de reboco. Como a elevação da alvenaria envolve assentamento de blocos, juntas, amarração, ligação, vergas e contravergas, demarcação dos vãos, pontos de graute, além das verificações de nível, prumo, esquadro e alinhamento, este processo deve ser executado seguindo as considerações dos demais (THOMAZ et al., 2009).

A Figura 7 apresenta um pátio que foi construído com concreto simples sem a presença de ferragem e não foi tomada nenhuma precaução que consta em norma para sua concretagem, visto que, no dia choveu forte sobre o concreto fresco que estava ainda sarrafeado, comprometendo a relação água e cimento. O resultado de tudo isso foi um pátio que apresentou várias rachaduras, e devido ao baixo teor de cimento, a porosidade do concreto ficou alta. Não houve juntas de dilatação

para permitir a expansão térmica do concreto.

Segundo Oliveira (2012), a quantidade de cimento deve ser elevada para aumentar a resistência do material e combater os esforços de compressão e flexão. Por isso, nestes tipos de pavimentos, o concreto deve apresentar fator água / cimento reduzido e processo de cura adequado como alternativa de combate às fissuras por retração hidráulica.

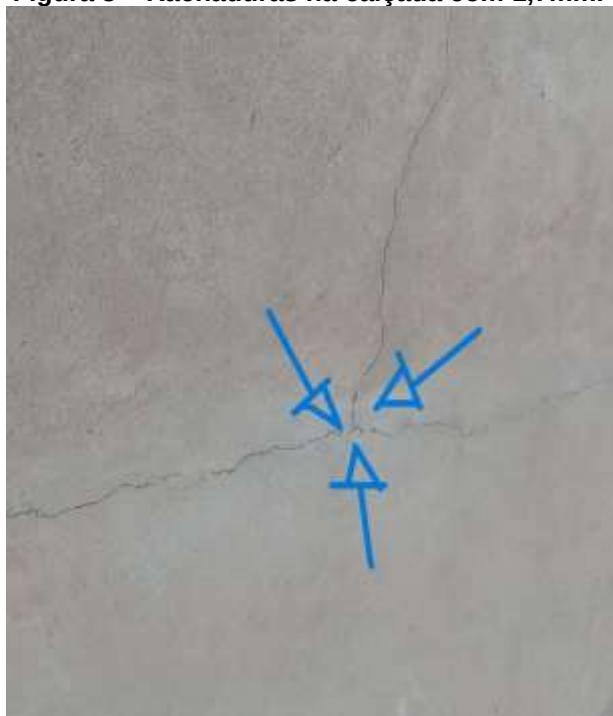
Figura 7 - Rachaduras no concreto do pátio.



Fonte: Autores (2023).

Primeiramente, é bom destacar que houve uma falha no processo de execução desse pátio, tendo em vista que o profissional não deixou juntas de dilatação para promover a resistência nos movimentos de compressão, tração e torção já que transitam carros sobre este pátio. Para a remoção das rachaduras foi usada uma serra mármore para cortar o concreto de fora a fora, posteriormente, abriu-se uma junta de dilatação no local com quatro centímetros de largura que se tende a ser maior ou menor dependendo da característica geométrica da rachadura ao longo de sua formação, que atingiu até o solo. Após esta etapa foi colocada uma tela metálica na abertura que ficou bem fixada e, depois, foi lançado um concreto fino e bem fluído preenchendo toda a cavidade e até cobrir a tela e se nivelar com o concreto do pátio, conforme pode ser observado nas Figuras 10, 11 e 12.

Figura 8 – Rachaduras na calçada com 1,7mm.



Fonte: Autores (2023).

Figura 9 – Serra mármore usada para cortar o concreto.



Fonte: Autores (2023).

Figura 10 – Remoção das rachaduras.



Fonte: Autores (2023).

Figura 11 – Fixação das telas metálicas nas aberturas.



Fonte: Autores (2023).

Após a remoção das rachaduras as aberturas foram totalmente limpas e ficaram isentas de qualquer partícula de entulho de concreto ou de qualquer outra natureza que pudesse prejudicar o processo de cura das novas juntas e a tela metálica foi colocada. Na Figura 13, pode-se observar o grauteamento das rachaduras do pátio.

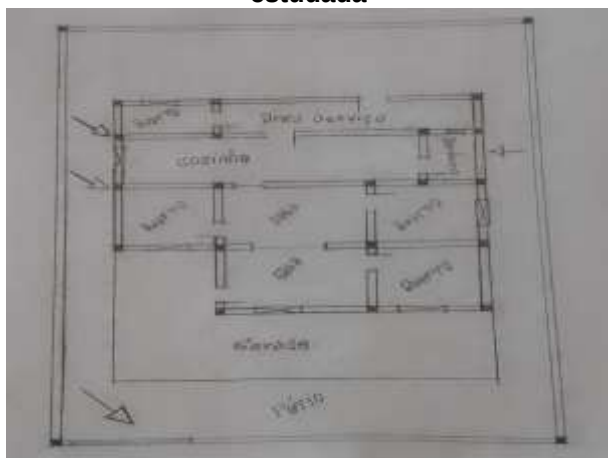
Figura 12 – Rachaduras grauteadas.



Fonte: Autores (2023).

As setas assinaladas na Figura 13 mostram as paredes em que foram registradas as trincas, as fissuras e as rachaduras na residência em estudo.

Figura 13 – Planta baixa da residência estudada



Fonte: Autores (2023).

Na sequência, são apresentados os tratamentos realizados nas patologias que foram apresentados nas Figuras 5 e 6. As Figuras 14 e 15 apresentam, respectivamente, o antes e o depois da patologia da Figura 5, enquanto as Figuras 16 e 17 referem-se ao antes e depois da patologia da Figura 6.

Sobre as Figuras 14 e 15, realizou-se os seguintes procedimentos metodológicos: Para o tratamento da patologia da Figura 14 e da Figura 15, foi necessário fazer o alargamento da rachadura até atingir a alvenaria; posteriormente foi observado, criteriosamente, todos os aspectos internos do referido elemento estrutural em estudo e chegou-se à seguinte conclusão que, através dos dados observados, há duas possibilidades para o tratamento. Uma delas seria para um caso mais específico: a aplicação de grampos unindo as duas paredes com espaçamento de 0,7 cm de cima até ao alicerce da residência; em seguida, a aplicação da tela de poliéster e, para o fechamento da abertura, uma argamassa específica à base de cimento e areia fina lavada. E a segunda opção seria simplesmente a aplicação da tela metálica para eliminar a rachadura do reboco e, depois, fazer o acabamento fechando a abertura com argamassa específica. Neste caso foi adotado a segunda opção.

Após aos quarenta e sete dias foram observadas fissuras finas superficiais no contorno dos retoques.

Já em análise das Figuras 16 e 17, os procedimentos de cura para as patologias foram os mesmos usados para o tratamento daquelas das Figuras 14 e 15.

A partir disso, as patologias na residência em estudo foram tratadas, o aspecto estético melhorou bastante e em relação à função estrutural, obteve maior resistência.

Figura 14 – Patologia da Figura 5 em fase de tratamento.



Fonte: Autores (2023).

Figura 15 Tratamento da Figura 5 após 47 dias de conclusão.



Fonte: Autores (2023).

Figura 16 – Patologia da Figura 6 em fase de tratamento.



Fonte: Autores (2023).

Figura 17 – Tratamento da Figura 6 após 47 dias de conclusão.



Fonte: Autores (2023).

Discussão

Como observado neste estudo, a fissuração ocorre em elementos de alvenaria. Após quarenta e sete dias do tratamento das patologias estudadas neste artigo foram observadas fissuras superficiais, bem finas, no contorno dos retoques, porém não é nada sério se comparado às mesmas

antes do tratamento.

As patologias estudadas neste artigo se iniciaram alguns meses após o término dos trabalhos de reformas. No caso das fissuras estudadas, o fenômeno de contração e retração foram predominantes na causa do surgimento delas. Outro fator importante que também contribuiu para que essas anomalias ocorressem foi o despreparo do profissional que executou os trabalhos em relação às normas técnicas vigentes, tendo em vista que tais normas traz luz sobre o assunto estudado e da direção sobre os processos construtivos.

Outro fator que também foi insuficiente foi a falta de um técnico capacitado para o gerenciamento dos serviços da obra. A maioria das obras da população de classe baixa do país é construída sem supervisão de um engenheiro civil. Por isso, se vê nas favelas e encostas o desmoronamento de casas e não são poucas as fachadas e as paredes de obras fissuradas que se vê por aí.

Considerações Finais:

A partir do estudo realizado, pode-se concluir que ter um bom entendimento sobre as anomalias nas edificações é importante para todos os segmentos da construção civil.

Os revestimentos de fachadas são de fundamental importância para agregar valor monetário e estético ao imóvel. É bom salientar, também, que as patologias principalmente as de características fragmentadas como essas estudadas neste artigo podem comprometer a função estrutural da construção, gerando sérios transtornos, como importunação durante a restauração e custos com mão de obra.

Bom seria que no início da obra fossem tomadas todas as medidas necessárias baseadas em normas regulamentadoras da construção civil para evitar esses transtornos. Também é importante ter sempre por perto um técnico responsável para que a vida útil da obra fique resguardada. Assim, é possível evitar manifestações patológicas em paredes, com a utilização de boas práticas construtivas.



Referências:

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 9575: **Impermeabilização - Seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2003.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.575: **Edificações Habitacionais- Desempenho. Parte 2: Sistemas Estruturais**. Rio de Janeiro, 2013.

ANDRADE, Maria de et al. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
CAPORRINO, Cristiana Furlan (ed.). **Patologia em alvenaria**: Furlan. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2018. 23 p.

CLICK INDISCRETO. **Cemitério Municipal de Esteio em situação preocupante**. 2011. Disponível em: <http://clickindiscreto.blogspot.com/2011/09/cemiterio-municipal-de-esteio-em.html>. Acesso em: 24 maio 2023.

DUARTE, R. B. **Fissuras em alvenarias: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação**.

CIENTEC, Porto Alegre, n. 25, 1998. FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FARIAS, L.E.A., ANDRADE, M.A., SOUZA, W.A. CAPRARO, A.P.B. (2017). **Análise de Causas e Custos para Recuperação de Fissuras em uma Fachada de um Condomínio de Pequena Idade**. Faculdade Educacional Araucária. Curitiba – PR.

GIL, Antônio Carlos (ed.). **Como elaborar um projeto de pesquisa: como encaminhar uma pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002. 169 p.

GIL, Antônio Carlos (ed.). **Como elaborar projeto de pesquisa**: Antônio carlos gil. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 173 p.

GOOGLE MAPS. **Google Maps**. 2023. Disponível em: <https://www.google.com.br/maps/preview>. Acesso em: 20 out. 2023.

GRANATO, José Eduardo. **Patologia das construções**. 2002. Disponível em: <http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadasconstrucoes2002.pdf>. Acesso em: 26 maio 2023.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MACIEL, Luciana Leone; BARROS, Mércia M. S. Bottura; SABBATINI, Fernando Henrique. **Recomendações para execução de revestimento de argamassa para paredes de vedação internas e exteriores de tetos**. São Paulo, 1998.

MAGALHÃES, Ernani Freitas. **Fissuras em alvenarias**: configurações típicas e levantamento de incidência. 2004. 167 f. Monografia (Especialização) - Curso de Mestrado Profissionalizante em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004. Cap. 6.

OLIVEIRA, Alexandre Magno de. **Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. 2012. 96 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão em Avaliações e Perícias, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

RODRIGUES, Renato Moura. **Erros, diagnósticos e soluções de impermeabilização na construção civil**. 2016. p. 15.

TAGUCHI, M. K. **Avaliação e Qualificação das Patologias das Alvenarias de Vedação nas Edificações**.



2010. p. 87, [s.d.]

THOMAZ, Ercio. Trincas em edifícios: Causas, prevenção e recuperação. 1ªed. São Paulo: Pini., 1989.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifício**: causas recuperação prevenção. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2020. 244 p. Revista e atualizada.

THOMAZ, E. et al. **Código de práticas nº 01**: Alvenaria de vedação em blocos cerâmicos. São Paulo: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 2009.