

Análise e diagnóstico de fissuras em residência unifamiliar no município de Porto - PI

Analysis and diagnosis of cracks in a single-family house in the city of Porto - PI

Análisis y diagnóstico de grietas en una casa unifamiliar en la ciudad de Porto – PI

Recebido: 07/04/2022 | Revisado: 14/04/2022 | Aceito: 19/04/2022 | Publicado: 23/04/2022

Esdras Avelino Leitão Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3669-8004>
Centro Universitário Uninovafapi, Brasil
E-mail: esdrasleitaoneto@hotmail.com

Resumo

O crescimento do setor da construção civil nos últimos anos tem contribuído para o aumento de edificações no país, principalmente voltadas a habitação popular. Com isso, tem-se observado que estas estão sendo construídas e projetadas em grandes escalas e não tendo os devidos cuidados necessários durante sua execução, de tal forma que em pouco tempo venham aparecer danos, que ocasionam em manifestações patológicas de difícil correção ou alto custo. Dessa forma, identificar, estabelecer medidas preventivas e corretivas durante as fases de projeto, execução, especificação de materiais, são importantes para prevenir esse tipo de anomalias. A fim de contribuir com a redução de problemas futuros, foi desenvolvido um estudo de caso em uma habitação popular que apresenta fissuras e trincas em vários ambientes, de modo a identificar a origem das manifestações patológicas, bem como, apresentar um diagnóstico da situação, buscando entender as relações causa e consequência, afim de apresentar soluções e ações para regularizar os problemas encontrados.

Palavras-chave: Patologia; Manifestações patológicas; Inconformidades.

Abstract

The growth of the civil construction sector in recent years has contributed to the increase in buildings in the country, mainly aimed at popular housing. With this, it has been observed that these are being built and designed on large scales and not having the necessary care during their execution, in such a way that in a short time damages will appear, which cause pathological manifestations of difficult correction or high cost. In this way, identifying, establishing preventive and corrective measures during the design, execution, material specification phases are important to prevent this type of anomalies. In order to contribute to the reduction of future problems, a case study was developed in a popular housing that presents fissures and cracks in various environments, in order to identify the origin of the pathological manifestations, as well as to present a diagnosis of the situation, seeking to understand the cause and consequence relationships, in order to present solutions and actions to regularize the problems encountered.

Keywords: Pathology; Pathological manifestations; Nonconformities.

Resumen

El crecimiento del sector de la construcción civil en los últimos años ha contribuido al incremento de edificaciones en el país, principalmente destinadas a vivienda popular. Con esto, se ha observado que estos se están construyendo y diseñando a gran escala y no teniendo los cuidados necesarios durante su ejecución, de tal forma que en poco tiempo aparecerán daños, que provocan manifestaciones patológicas de difícil corrección o alto costo. De esta forma, identificar, establecer medidas preventivas y correctivas durante las fases de diseño, ejecución, especificación de materiales es importante para prevenir este tipo de anomalías. Con el fin de contribuir a la reducción de problemas futuros, se desarrolló un estudio de caso en una vivienda popular que presenta fisuras y grietas en diversos ambientes, con el fin de identificar el origen de las manifestaciones patológicas, así como presentar un diagnóstico de la situación, buscando comprender las relaciones de causa y consecuencia, con el fin de presentar soluciones y acciones para regularizar los problemas encontrados.

Palabras clave: Patología; Manifestaciones patológicas; No conformidades.

1. Introdução

No Brasil, o mercado da construção civil voltado para habitações populares tem crescido em ritmo acelerado nos últimos anos. Isso se deve, em grande parte, ao aumento do poder de compra da população de baixa renda em função do

crescimento da renda familiar, da facilidade de crédito e do incentivo do governo com a criação de programas, como o Minha Casa, Minha Vida (Sousa, 2014).

Porém, a construção em grande escala dessas edificações, se dão em um contexto condicionado por fatores sociais e econômicos buscando grandes quantidades e o menor custo possível, o que ocasiona também o aumento de incidência de anomalias, exigindo um alto número de ações de manutenção para as manifestações patológicas frequentemente encontradas.

Segundo Lima (2005), a problemática dessas habitações está relacionada à consideração dos seguintes parâmetros: quantidade, qualidade, custo e durabilidade. Na qual, quantidade diz respeito ao déficit habitacional, a qualidade abrange outros conceitos como desempenho e construtibilidade, estando diretamente relacionado com custo e durabilidade.

Dessa forma, para evitar a aparição dessas inconformidades durante a execução da edificação, é necessário está atento a todas as etapas do projeto, pois estes geralmente são padronizados. A fase de projeto é uma das mais importantes, onde é necessário buscar o bom desempenho, através do dimensionamento adequado, compatibilidade de projetos e atenção ao detalhamento.

A seleção dos materiais empregados na construção de empreendimentos do segmento econômico deve considerar primeiro desempenho, e depois o custo, pois o uso de produtos de qualidade evita a multiplicação de patologias. A dificuldade nesses tipos de edificações se deve pela busca de produtos baratos, mas com desempenho adequado às suas funções.

Portanto, segundo Sousa (2014) deve-se adotar um critério mais rígido quanto aos materiais utilizados, se estes terão aderência adequada, ou influenciaram nas propriedades do outro; quais as especificações a serem seguidas; quais os equipamentos envolvidos; quais as condições de entrega e de exposição; onde armazená-los; a quantidade de material a ser utilizada; enfim, adversidades que podem comprometer a qualidade do produto final e resultar em futuros problemas patológicos e de manutenção.

Dessa forma, o estudo teve o propósito de analisar as fissuras encontradas em uma residência unifamiliar no município de Porto - PI, com o intuito de apresentar as possíveis causas destas patologias, bem como, propor soluções para a sua recuperação.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Conceitos de patologias

Segundo Caporrino (2018), é possível definir o termo “patologia das construções”, como a área da engenharia responsável por investigar as manifestações patológicas possíveis de ocorrerem em uma construção.

Nas edificações, as patologias podem ser definidas como um conjunto de manifestações patológicas que podem ocorrer durante a fase de execução, ou adquiridas ao longo dos anos, podendo ainda, prejudicar o desempenho esperado de uma edificação e das suas partes (Pina, 2013).

Essas manifestações patológicas podem ser encontradas em diversos aspectos, podendo comprometer não apenas a parte estética, como também, a durabilidade e estabilidade da edificação, trazendo sérios riscos para as pessoas. As mais comuns encontradas são: trincas, fissuras, infiltrações e danos por umidade excessiva na estrutura.

Desse modo, é necessário o investimento firme voltado para a prevenção de patologias, buscando conhecer e identificar as causas desses problemas, bem como saber evitá-los. Assim a edificação terá maior durabilidade, estabilidade e conforto, além de reduzir possíveis gastos com futuras reformas.

2.2 Causas das patologias

A identificação da causa do problema é o principal passo para o tratamento adequado da patologia analisada, visando apontar suas origens, e assim, estipular providências que visam garantir a durabilidade da edificação.

2.2.1 Patologias decorrentes de falhas de projeto

A fase de projeto é uma das mais importantes para o bom desempenho da estrutura, pois é através de um projeto bem detalhado que é possível evitar anomalias futuras (Caporrino, 2018).

É nesta fase que podem ocorrer possíveis falhas desde os estudos preliminares e elaboração do anteprojeto, até chegar em sua execução, encarecendo a obra a cada fase e afetando o desempenho da edificação.

Segundo Sousa e Ripper (1998) as principais falhas na fase de elaboração do projeto executivo são:

- Elementos de projeto inadequados, como exemplo: má definição das ações atuantes ou da combinação desfavorável das mesmas;
- Falta de compatibilização de projetos;
- Especificação inadequada de materiais;
- Detalhamento insuficiente ou errado;
- Detalhes construtivos impossíveis e serem interpretados;
- Falta de padronização das representações;
- Erros de dimensionamento.

2.2.2 Patologias decorrentes de erros na execução

Nesta fase é muito comum ocorrer erros oriundos principalmente da falta qualificação da mão de obra, técnicas construtivas e condições inadequadas de trabalho que influenciam diretamente a eficiência da obra.

Por isso, é importante atenção e fiscalização desta etapa, de modo que os problemas ocasionados em decorrência desses erros possam ser corrigidos sem causar danos a estrutura ou perdas financeiras.

Segundo Olivari (2003) a ocorrência dessas falhas é causada por:

- Falta de controle tecnológico;
- Uso de concreto fora das especificações;
- Uso inadequado das formas;
- Cura mal executada;
- Falta de controle na elaboração do traço do concreto;
- Falta de fiscalização;
- Dentre outras.

2.2.3 Patologias decorrentes de erros na fase de utilização

Para Souza e Ripper (2009), os principais erros nessa fase são resultantes de ações de imperícias decorrentes do não conhecimento técnico do comportamento da estrutura e/ou por considerarem a intervenção a ser realizada como não prejudicial à estrutura, ou seja, os usuários do edifício muitas vezes dispensam a consulta de técnicos especializados podendo, então, ocorrer diversas patologias, e comprometer durabilidade e desempenho da edificação.

Ainda segundo Souza e Ripper (2009) os principais erros nesta fase são:

- Alterações estruturais;
- Sobrecargas exageradas;
- Alteração das condições do terreno de fundação;
- Falta de manutenção.

2.2.4 Erros na escolha dos materiais

Na análise de patologias em obras é possível perceber que os erros em virtude da baixa qualidade de material é um dos principais fatores que interferem na conformidade da obra. Assim, de nada adianta um profissional experiente para aplicação do produto, se o material não tem qualidade, porque este não conseguirá deixar o sistema em conformidade.

Assim, faz-se necessário adotar medidas para evitar esse tipo de erros, como:

- Estabelecer diretrizes para o controle interno da qualidade;
- Realização de ensaios de controle de qualidade;
- Conferir dimensões;
- Inspeção no recebimento do material;
- Exigir produtos certificados pelo Inmetro ou por organismos especializados.

2.3 Fissuras

As fissuras são manifestações patológicas das edificações comumente observadas, em alvenarias, pilares, pisos entre outros elementos. Geralmente são causados por tensões materiais.

Segundo Holanda Jr. (2008) as fissuras são as causas mais frequentes de falha de desempenho em alvenarias. Estas podem interferir na estética, na durabilidade e nas características estruturais da edificação, sendo originada quando as tensões solicitantes são maiores do que a capacidade de resistência do material, e assim, surgem como forma de aliviar essas tensões.

As fissuras podem ser classificadas por diferentes critérios: espessura, atividade, direção, forma, entre outras.

2.3.1 Classificação quanto a espessura

As fissuras são manifestações patológicas que ocorrem por meio de tensões de trações em materiais frágeis como os cerâmicos e concreto. Ou seja, é solicitado um esforço maior que a resistência características destes, provocam uma falha, e ocasionando uma abertura (Oliveira, 2012).

Essas aberturas são classificadas de acordo com a espessura. Para Oliveira (2012), podem ser classificadas como: fissuras, aquelas aberturas de até 0,5mm; trincas, aberturas entre 0,5 e 1,5mm; rachaduras, as que atingem de 1,5 a 5,0mm; fendas, as aberturas entre 5,0 e 10mm; e por fim, as brechas que são aberturas que passam de 10mm de espessura, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Quadro referencial da espessura das aberturas.

Anomalias	Aberturas (mm)
Fissura	Até 0,5
Trinca	De 0,5 a 1,5
Rachadura	De 1,5 a 5,0
Fenda	De 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

Fonte: Adaptado de Oliveira (2012)

2.3.2 Classificação quanto a atividade

Outra forma de classificar as fissuras é quanto a sua atividade, isto é, se estão ativas ou passivas.

As fissuras ativas são aquelas que mudam de espessura de acordo com a alteração de condições exteriores, comportando-se como juntas induzidas pela estrutura que variam de acordo com as variações térmicas naturais do dia a dia ou sazonais, além de surgirem como consequência de recalques de fundação ou sobrepeso na estrutura (Duarte, 1998).

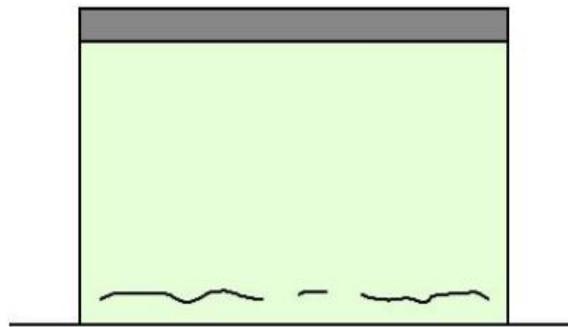
Por outro lado, as fissuras passivas não irão apresentar variações com o decorrer do tempo, pois encontram-se num estado estabilizado, não apresentam variação em sua espessura ou no seu comprimento.

2.3.3 Classificação segundo a direção

Segundo Eldridge (1982) a classificação de fissuras segundo a direção, são categorizadas como: horizontais, verticais e diagonais, desenvolvendo características de acordo com as causas específicas.

- Fissura horizontal: ocasionada devido aos esforços excessivos de tração, conforme Figura 1.

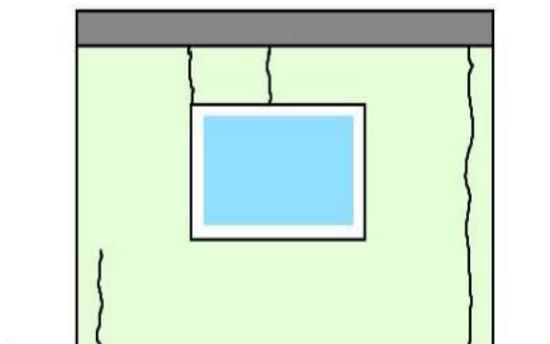
Figura 1: Exemplo de fissura horizontal



Fonte: Lourenci e Lima (2019).

- Fissuras verticais: causadas pelos diferentes índices de dilatação dos materiais ou por carregamentos concentrados excessivos, conforme Figura 2.

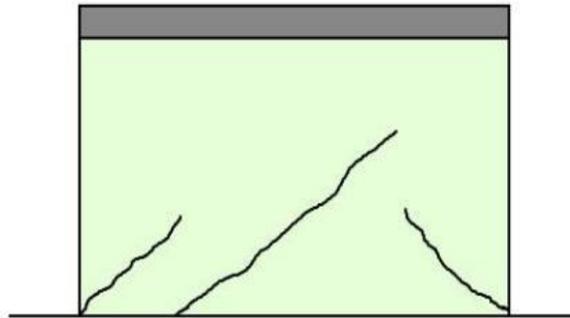
Figura 2: Exemplo de fissura vertical.



Fonte: Lourenci e Lima (2019).

- Fissura diagonal: quando ocorre recalque de fundações, conforme Figura 3.

Figura 3: Exemplo de fissura diagonal.



Fonte: Lourenci e Lima (2019).

2.3.4 Classificação segundo a forma

Para Duarte (1998) as fissuras podem ser classificadas em duas formas:

- Isoladas: Essas fissuras podem atingir tanto os elementos de alvenaria, quanto às juntas de assentamento dos mesmos. Quando verticais, podem ser devidas à retração higrotérmica do componente na interface entre a alvenaria e a estrutura ou nos locais onde deveriam ter sido previstas juntas, podendo romper ou não os elementos de alvenaria. Quando horizontais, nos topos das edificações, são decorrentes de movimentações térmicas diferenciadas entre a platibanda e a laje de cobertura ou de destacamento da argamassa de topo das platibandas causado pela absorção de umidade; junto à base das alvenarias, podem ser decorrentes da umidade ascendente do solo;
- Disseminadas: As fissuras mapeadas podem formar-se por retração das argamassas, por excesso de finos no traço, quer sejam de ligantes, quer sejam de finos no agregado, ou por excesso de desempenamento, conforme a NBR 13749. Geralmente, sua forma típica é em forma de mapa e frequentemente são superficiais, contudo, recentemente devido ao excesso de finos e ligantes, principalmente de cimento nas argamassas industrializadas, e a falta de cura, tem-se observados outros tipos de configurações, mas ainda resultante da retração das argamassas.

2.3.5 Classificação das fissuras segundo sua causa

A partir da causa é possível realizar a avaliação para identificar o motivo do aparecimento da patologia, pois demonstram a correlação entre as causas e formas de manifestações.

Para Thomaz (1989) as causas classificam-se em reagrupamentos da seguinte forma:

- Fissuras causadas por excessivos carregamentos de compressão (sobrecargas);
- Fissuras causadas por variações de temperaturas (movimentações térmicas);
- Fissuras causadas por retração e expansão;
- Fissuras causadas pela deformação de elementos da estrutura de concreto armado;
- Fissuras causadas por recalques de fundações;
- Fissuras causadas por reações químicas;
- Fissuras causadas por detalhes construtivos incorretos.

3. Metodologia

A metodologia desta pesquisa foi elaborada com o intuito de analisar fissuras em uma edificação residencial, sugerindo soluções para os problemas encontrados. Foi dividida em quatro etapas: pesquisa bibliográfica, estudo de caso, coleta de dados e análise de resultados.

A primeira etapa consistiu em revisões bibliográficas para uma fundamentação teórica sobre manifestações patológicas relacionadas a fissuras, que ocorreu através de consultas em livros publicados pela editora PINI e Oficina de Texto, artigos científicos disponibilizadas na internet por meio dos endereços eletrônicos como a Revista Research, Society and Development, bem como, dissertações e monografias de conclusão de curso.

Através dela, foram expostos a definição, os mecanismos de formação, consequências do seu surgimento, e o que deve ser feito para evitar a formação dos problemas encontrados.

Cumprida esta etapa, iniciou-se o estudo de caso, onde buscou-se um imóvel com anomalias aparente e que precisasse de reparos e melhorias.

Após isso, iniciou-se a fase de campo, mediante a coleta de dados e visitas in loco a uma edificação residencial unifamiliar, realizando registros fotográficos com o intuito de um diagnóstico e esclarecer ainda mais as inconformidades observadas.

Por fim, os problemas observados nas etapas anteriores foram comparados com as informações obtidas na pesquisa teórica com a finalidade de detectar seus mecanismos causadores. Identificados esses mecanismos, foram propostos medidas corretivas e preventivas para a recuperar e reestabelecer seu desempenho funcional.

4. Estudo de Caso

4.1 Descrição do Imóvel

O Quadro 1 apresenta as características do imóvel em estudo, mostrando dados relacionados tanto a sua localização, quanto padrão e idade da edificação.

Quadro 1: Descrição do imóvel.

DESCRIÇÃO	EDIFICAÇÃO RESIDENCIAL UNIFAMILIAR
LOCALIZAÇÃO	MUNICÍPIO DE PORTO – PI
ZONA	URBANA
ÁREA CONSTRUÍDA	65 M ²
NÚMERO DE PAVIMENTOS	01
NÚMERO DE DORMITÓRIOS	02
SISTEMA CONSTRUTIVO	ALVENARIA
PADRÃO DE ACABAMENTO	BAIXO
IDADE DA EDIFICAÇÃO	16 ANOS

Fonte: Autores (2021).

A fachada do imóvel é apresentada na Figura 4 a seguir:

Figura 4: Fachada do Imóvel.



Fonte: Autores (2021).

4.2 Coleta de dados

A coleta de dados ocorreu durante o mês de fevereiro de 2021 no município de Porto - PI, sendo realizada por meio de visitas in loco, observações diretas e registros fotográficos.

Após realização das visitas in loco e dos dados colhidos, foi possível identificar várias manifestações patológicas, como trincas e fissuras, muito devido a fatores como: baixa qualidade na execução do sistema construtivo e dos materiais de construção adotados.

Durante a visita foi observado que a residência já apresentava tentativas de correções das patologias apresentadas, e que foram mal sucedidas, realizadas de forma incorreta, expondo os moradores a riscos da mesma forma.

Sendo assim, foram registradas fotografias com o intuito de esclarecer ainda mais as inconformidades observadas.

4.3 Análise das fissuras identificadas

Os diagnósticos determinados no estudo foram realizados através de uma inspeção visual dos problemas patológicos identificados na residência, de modo a indicar as manifestações patológicas encontradas, suas prováveis causas e apresentando possíveis soluções.

Durante a visita notou-se a presença de fissura vertical, esta pode ocorrer nos cantos das edificações, em encontros de paredes com deficiência na amarração ou devido à expansão nas paredes de alvenaria constituídas de blocos cerâmicos.

Os Quadros 2 e 3 retratam estes tipos de fissuras localizada no corredor interior da residência (Item 1) e no quarto social (Item 2), que evidentemente já foi feita uma tentativa de correção.

Quadro 2: Fissura vertical no corredor.

Item	Problema Patológico	Causa Provável	Possível Solução
1		Deficiência na amarração; Expansão nas paredes de alvenaria.	Recuperação das fissuras com grampos de fixação; Recuperar o componente estrutural, mantendo suas dimensões, através de argamassas poliméricas base cimento ou base epóxi ou base poliéster; Aplicar revestimento de proteção.

Fonte: Autores (2021).

No encontro entre a alvenaria de vedação e a estrutura de concreto do pilar é uma região onde podem acontecer fissuras, isso acontece, pois, a estrutura pode transmitir os esforços aos quais está submetida para a alvenaria e, também, pela retração da argamassa quando está seca, além de movimentações térmicas dos produtos utilizados (Oliveira, et. al. 2019).

Quadro 3: Fissura vertical no quarto.

Item	Problema Patológico	Causa Provável	Possível Solução
2		Deficiência na amarração; Variações térmicas ou Movimentação higroscópica causada pela absorção diferenciada de umidade.	Recuperação das fissuras com grampos de fixação; Recuperar o componente estrutural, mantendo suas dimensões, através de argamassas poliméricas base cimento ou base epóxi ou base poliéster; Aplicar revestimento de proteção.

Fonte: Autores (2021).

Os Itens 3 e 4 apresentam fissuras na porta e janela, onde, conforme Figur e Furlan (2018) as fissuras de aberturas de portas e janelas apresentam-se de forma inclinada nos vértices dos vãos, que são normalmente observadas nas aberturas de alvenaria resultantes de concentrações de tensões nos cantos, como mostra o Quadro 4.

Quadro 4: Fissuras inclinadas.

Item	Problema Patológico	Causa Provável	Possível Solução
3		Posição da abertura e espessura da parede; Relação entre o comprimento e a largura da parede;	Remover cuidadosamente a parte afetada; Reconstituir a seção original; Recuperar o componente estrutural, mantendo suas dimensões, através de argamassas poliméricas base cimento ou base epóxi ou base poliéster
4		Concentrações de tensões nos cantos; Rigidezes das vergas e contravergas.	Aplicar revestimento de proteção.

Fonte: Autores (2021).

O recalque nas fundações ocorre em praticamente todas as construções, porém só virá afetar a estrutura do prédio quando a intensidade do afundamento for maior que o limite previsto no projeto estrutural, o que ocorreu.

Há dois tipos de recalques: recalque uniforme (ou absoluto) e recalque diferencial, sendo o absoluto caracterizado principalmente pela diferença de nível que ocorre quando uma parte da estrutura recalca mais que a outra, se comportando como um corpo rígido.

Já o recalque diferencial tem como principal característica, a diferença de nível, acontece quando uma parte da estrutura fica mais rebaixada que a outra.

No Quadro 5 é retratado uma trinca no encontro de paredes do imóvel, que se estende até a cobertura, um grande fator responsável para esta é o fato da mesma não possuir pilares, bem como o recalque de sua fundação.

Quadro 5: Trincas externas.

Item	Problema Patológico	Causa Provável	Possível Solução
5	 A photograph showing a significant vertical crack in the exterior white wall of a building, extending from the roofline down to the ground level. A window is visible to the right of the crack.	<p>Recalque de fundação;</p> <p>Ausência de pilar;</p> <p>Carga aplicada na alvenaria maior do que a estrutura poderia suportar.</p>	<p>Dimensionamento da estrutura;</p> <p>Reforço da fundação;</p> <p>Recuperar o componente estrutural;</p> <p>Injetar resina epóxi elástica.</p>

Fonte: Autores (2021).

No Item 5 é importante observar o aparecimento de trincas na fachada externa da residência, e o tamanho de sua abertura, que logo evidencia de forma clara a necessidade de uma recuperação da estrutura da casa.

No Quadro 6, podem ser observados rachaduras no canto de paredes que se estendem até o piso da residência e ao telhado, muito provavelmente originados de falhas na fundação ou estrutura.

Quadro 6: Rachaduras no interior da residência.

Item	Problema Patológico	Causa Provável	Possível Solução
6	 A photograph of an interior room showing a crack in the wall. A red arrow points from the crack in the main image to a larger, magnified inset of the crack, which runs diagonally from the top corner towards the floor.	<p>Recalque de fundação;</p> <p>Excesso de peso sobre a alvenaria;</p> <p>Utilização de materiais de baixa qualidade.</p>	<p>Reforço da fundação;</p> <p>Abrir e preencher o vão com um vedante acrílico;</p> <p>Aplicar uma tela de poliéster sobre a trinca/rachadura;</p> <p>Aplicar o reboco e massa corrida.</p>

Fonte: Autores (2021).

Desse modo, as propostas de soluções servem para aumentar a durabilidade, estabilidade, segurança, conforto, bem como diminuir os custos da obra, evitando gastos desnecessários, ou que medidas corretivas sejam realizadas mais de uma vez.

Assim, pode-se perceber que as falhas na fundação e na estrutura, deficiência na amarração da estrutura, utilização de materiais de baixa qualidade foram os fatores principais para as diversas manifestações patológicas encontradas ao longo do estudo, sendo imprescindível o processo de reparo o quanto antes, pois a situação poderá acarretar em acidentes sérios.

5. Conclusão

As edificações estão passíveis a sofrerem a ação de manifestações patológicas, ao longo de toda sua vida útil, a qual podem interferir no aspecto visual, funcional ou estrutural.

Em particular, em estruturas de alvenarias estão mais suscetíveis ao surgimento de patologias resultantes em fissuras, que ocorrem pela aplicação de materiais frágeis, técnicas construtivas, falhas desde o projeto até sua etapa pós ocupacional.

Assim, por meio de revisão bibliográfica foi possível identificar as diversas formas e características que as fissuras podem apresentar e, diante disso, estabelecer a relação com os mecanismos responsáveis por sua origem, para diagnosticar as causas dessas falhas e recuperar a estrutura por meio de técnicas de restauração eficiente.

Por fim, após análise das manifestações patológicas encontradas foi possível concluir que as falhas na concepção e execução, qualidade dos materiais, qualificação da mão de obra, e à falta de manutenção da edificação foram os principais fatores para as inconformidades na edificação.

As patologias avaliadas além de apresentarem desconforto visual, possuem riscos aos habitantes da residência, assim faz-se necessário aplicar os reparos necessários e manutenções preventivas para evitar futuros danos.

Dessa forma, estudos futuros são necessários, buscando novas propostas ou ideias mais inovadoras que possam solucionar esses problemas tão recorrentes nas residências. Sugere-se ainda a aplicação do método GUT, para identificar as prioridades de cada patologia baseada em três critérios: gravidade, urgência e tendência, e assim estabelecer comparações com os resultados obtidos nesta pesquisa.

Referências

- ABNT. (1999). *NBR 5674: Manutenção de edificações - Procedimento*. Rio de Janeiro: ABNT, 1999. <http://www.macedoadministradora.com.br/arquivos/leis/Norma%20ABNT%20NBR%205674.pdf>
- ABNT. (2010). NBR 6.122: Projeto e execução de fundações. Rio de Janeiro: ABNT, 2010. <https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-de-edificios/nbr-06122-1996-projeto-e-execucao-de-fundacoes>
- ABNT. (2013). NBR 15575-1: Edificações Habitacionais - Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. https://360arquitetura.arq.br/wp-content/uploads/2016/01/NBR_15575-1_2013_Final-Requisitos-Gerais.pdf
- ABNT. (2013). NBR 15575-2: Edificações Habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos gerais. Rio de Janeiro: ABNT, 2013. <https://pdfcoffee.com/nbr-15575-2-2013-pdf-free.html>
- ABNT. (2014). NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2014. <https://docente.ifrn.edu.br/valtencirgomes/disciplinas/construcao-de-edificios/abnt-6118-projeto-de-estruturas-de-concreto-procedimento>
- Caporrino, C. F. (2018). *Patologia em Alvenaria*. 2 ed. São Paulo: Oficina de Textos.
- Duarte, R. B. (1998). *Fissuras em alvenaria: Causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação*. Porto Alegre: Fundação de Ciência e Tecnologia – Cientec.
- Eldridge, H. J. (1982). *Construcción, defectos comunes*. Gustavo Gili.
- Figur, N. E.; & Furlan G. C. (2018). *Manifestações Patológicas e Imperfeições Construtivas: Estudo de Caso em Obra Publica na Cidade de Toledo – PR*. 3º Simpósio Paranaense de Patologia das Construções.
- Holanda Jr., O. G. (2008). *Influência de recalques em edifícios de alvenaria estrutural*. (Monografia para o título de Doutor em Engenharia Civil). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos.
- Lima, P. R. B. (2005). *Consideração do projeto no desempenho dos sistemas construtivos e qualidade da edificação – Proposição de um modelo de banco de dados*, Dissertação – UFMG, Belo Horizonte.
- Lourenci, C. R. B.; & Lima, L. T. (2019). *Diagnóstico das manifestações patológicas em empreendimento hoteleiro de pequeno porte no município de Imbituba: levantamento, avaliação e reparação das principais ocorrências*. (Monografia para obtenção de título de Engenheiro Civil). Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão.
- Olivari, G. (2003). *Patologia em Edificações*. (Monografia para obtenção de título de Engenheiro Civil). Curso de Engenharia Civil. Universidade Anhembí Morumbi, São Paulo.
- Oliveira, A. M. D. (2012). *Fissuras, trincas e rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações*. (Monografia para obtenção de título de Especialista em Gestão de Avaliações e Perícias). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Oliveira, G. M. V. et al. (2019). Análise de fissuras em alvenaria de vedação – Estudo de caso: UEMG – Unidade de João Monlevade. *Research, Society and Development*, 8(12), e368121617. <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/1617>.

Pina, G. L. (2013). Patologia nas habitações populares. (Monografia para obtenção de título de Engenheiro Civil). Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Sousa, A. P. (2014). Levantamento de patologias em obras residenciais de baixa renda devido à ausência de controle tecnológico de materiais. (Monografia para obtenção de título de Engenheiro Civil). Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Souza, V. C.; & Ripper, T. (1998). Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto. PINI, 1998.

Souza, V. C. M.; & Ripper, T. (2009). Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.: Pini Ltda, 2009.

Thomaz, E. (1989). Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação. Pini, 1989.