



Levantamento de manifestações patológicas em fachadas de casas populares de um conjunto habitacional em Caxias-MA

Survey of pathological manifestations on facades of popular houses in a housing complex in Caxias-MA

OLIVEIRA, Antônio Lucas Lima de¹; OLIVEIRA, Carlos Eduardo Machado de²; SANTOS, Mikhael Ferreira da Silva

antonio-lucas-lima-deoliveira94@gmail.com¹; edu.machad4@gmail.com²; mikhael.santos@unifacema.edu.br³.

¹Graduando em Engenharia Civil, Escola politécnica - UniFacema, Caxias-MA.

²Pós -graduando em Projeto e Dimensionamento de Estruturas e Fundações, Caxias-MA

³Mestre em Engenharia Civil - Geotecnia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Caxias-MA

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Patologia

Manifestação patológica

Qualidade

Key words:

Pathology

Pathological manifestation

Quality

Resumo:

As manifestações patológicas diminuem a vida útil dos imóveis e causam transtornos para seus inquilinos. Muitos desses problemas podem ser evitados ainda na fase de planejamento e execução. Tendo em vista isso, o presente trabalho tem como objetivo deste trabalho é realizar o levantamento das manifestações patológicas em fachadas de casas populares de um conjunto habitacional localizado em Caxias-MA. Trata-se de uma pesquisa de campo, de caráter descritivo, realizada entre setembro a outubro de 2022, por meio de vistorias a 341 residências do residencial Vila Paraíso, financiadas pelo Programa Minha Casa, Minha Vida. Por meio do levantamento, observou-se que as manifestações mais frequentes foram os bolores, eflorescências, vesículas e manchas na platibanda. Os bolores e eflorescências corresponderam a 83% do total de problemas encontrados. Com a identificação das principais causas, infere-se que as anomalias podem ter sido originadas devido a erros de projeto, execução, materiais e manutenção, assim como a utilização dos imóveis pelos moradores. No entanto, todos os problemas listados podem ser reparados, desde que haja um plano de manutenção adequado para evitar recorrências e insatisfações dos usuários.

Abstract

Pathological manifestations reduce the useful life of buildings and cause inconvenience to tenants. Many of these problems can be avoided even in the planning and execution phase. In view of this, the present work aims to carry out the survey of pathological manifestations on facades of popular houses of a housing complex located in Caxias-MA. This is a descriptive field research, carried out between September and October 2022, through surveys of 341 residences in the Vila Paraíso residential, financed by the Minha Casa, Minha Vida Program. Through the survey, it was observed that the most frequent manifestations were molds, efflorescences, vesicles and stains on the platiband. Molds and efflorescences accounted for 83% of the total problems found. With the identification of the main causes, it is inferred that the anomalies may have originated due to errors in design, execution, materials and maintenance, as well as the use of the properties by the residents.

However, all the problems listed can be repaired, provided there is an adequate maintenance plan to avoid recurrences and user dissatisfaction

1. Introdução

Desde os primórdios da civilização humana, o homem busca conhecimentos sobre a área de construção civil visando a melhoria da qualidade das habitações, a fim de desfrutar de conforto e segurança. Uma moradia digna é pressuposta para a dignidade da pessoa humana. Logo, a existência de patologias ou de manifestações patológicas, ameaçam a salubridade dos imóveis, causam constrangimentos e oferecem riscos aos moradores.

Vários problemas que aparecem nas edificações devem-se à degradação dos materiais e dos elementos que compõem os sistemas de uma construção, os quais podem ter etiologia multivariada, tais como: condições climáticas, por exemplo, a umidade; presença de fatores químicos ou biológicos; a ação humana. Outro aspecto relacionado às manifestações patológicas incluem a ausência de planejamento adequado, falha na elaboração ou execução do projeto, utilização de materiais de má qualidade, falta de manutenção. Essas anomalias apresentam-se de diversas maneiras: trincas, fissuras, infiltrações, umidade excessiva, entre outras [1].

Em vista disso, Santos, Silva e Nascimento [2] afirmam que é necessário estudar as manifestações patológicas para a compreensão dos fatores que ocasionam a deterioração das edificações e com isso, realizar as intervenções mais adequadas para cada caso. Quando se trata de edificações populares, as manifestações patológicas são um problema recorrente, pois geralmente essas casas são construídas distantes dos centros urbanos e com materiais de baixa qualidade. Algumas das manifestações patológicas mais frequentes nessas habitações são: problemas estruturais; problemas em paredes, pisos e tetos; problemas em portas e

janelas; parte externa e cobertura; instalações elétricas, hidráulicas e de esgoto [3].

Ademais, as manifestações patológicas são mais comuns nas fachadas das edificações, sendo imprescindível a manutenção desse sistema, para proteger a construção frente às condições ambientais e otimizar sua vida útil [4].

Diante disso, o presente trabalho justifica-se por contribuir com a realização de pesquisas científicas referentes ao assunto, de forma a reduzir os problemas encontrados nas construções, contribuir com a melhoria da qualidade das construções e, conseqüentemente, colaborar com técnicas adequadas para os devidos reparos e prevenção de inconvenientes nas edificações. O estudo buscou responder ao seguinte problema: Quais as manifestações patológicas presentes no local analisado?

O objetivo do trabalho é realizar o levantamento das manifestações patológicas em fachadas de casas populares de um conjunto habitacional localizado em Caxias-MA. Os objetivos específicos são: a) apontar os problemas mais comuns observados em fachadas de casas populares; b) averiguar as possíveis causas das manifestações patológicas; c) verificar a aplicabilidade do diagrama de Ishikawa para a identificação da causa raiz dos problemas observados. O artigo está estruturado à guisa de: Introdução, Referencial Teórico, Metodologia, Resultados e Discussão, e Considerações Finais.

2. Desenvolvimento do Texto

Nesta seção são apresentados alguns conceitos importantes para a melhor compreensão do objeto de estudo. Inicialmente, faz-se uma diferenciação entre patologias e manifestações patológicas. Depois, aponta-se algumas das patologias e manifestações patológicas que mais

acometem as edificações. Por fim, comenta-se sobre o Diagrama de Ishikawa e sua aplicabilidade na identificação das causas de problemas.

2.1 Patologias e manifestações patológicas

Para tratar sobre os assuntos, primeiramente é preciso fazer uma distinção conceitual, em termos técnicos, entre patologia e manifestações patológicas, frequentemente empregados como sinônimos. De forma ampla, a Patologia é uma ciência que estuda a etiologia e a maneira como ocorrem as anomalias e problemas nas estruturas. Já as manifestações patológicas referem-se às anomalias ou deficiências propriamente ditas que são observadas nos elementos.

Santos [1] esclarece que Patologia é o estudo das doenças. Esse termo é proveniente do grego e significa estado doentio, ausência de saúde, anormalidade. No contexto da construção civil, isto é, na patologia construtiva, manifesta-se quando há defeitos nas edificações, problemas ou falhas que impliquem na segurança das pessoas ou em determinadas funções do edifício, desviando da finalidade para a qual foi construída. Em síntese, a patologia é a ciência que reúne as teorias referentes às etiologias das manifestações patológicas. Por outro lado, as manifestações patológicas são formas de degradação, ou seja, os defeitos que surgem na estrutura, evidenciando um sintoma patológico [5].

A Patologia das Construções é uma área da Engenharia das Construções responsável pelo estudo dos defeitos que incidem sobre os materiais construtivos, componentes e elementos ou nas edificações como um todo. É uma ciência que visa identificar a etiologia e os mecanismos que ocasionam e perpetuam os processos patológicos. Ademais, a Patologia das Construções define as técnicas, métodos e procedimentos de análise das anomalias.

Bolina, Tutikian e Helene [6] explicam que a Patologia das Construções estuda os

aspectos intrínsecos às doenças das edificações. Cabe ressaltar que o envelhecimento não é um problema patológico, mas faz parte do processo natural e esperado para as edificações. Em que pese os avanços tecnológicos no âmbito da construção civil, esta não fica isenta ou imune às patologias, visto que as construções não são eternas e precisam de reparos e manutenções periodicamente. O que se pode conseguir é tão somente aumentar o tempo útil da construção com manutenções frequentes, por meio de laudos realizados por profissionais competentes da área.

Para que a falha ou o dano seja efetivamente corrigido, torna-se importante conhecer a origem, causas, evolução e estado. Os materiais construtivos possuem especificidades em relação às anomalias, portanto, têm causas e modos de reparos distintos.

Souza [7] apresenta alguns conceitos referentes às manifestações patológicas, são eles: causa, origem e mecanismo. A causa está relacionada ao agente capaz de ensejar a manifestação patológica, podendo ser as variações térmicas, umidade, incompatibilidade de materiais, entre outros. A origem é a identificação da etapa da construção em que a falha iniciou. É válido mencionar que pelo menos 40% das manifestações patológicas têm início ainda na fase do projeto, 28% na execução, 18% nos materiais, 10% no uso e apenas 4% no planejamento. O mecanismo é o processo em que a manifestação patológica se instala e se desenvolve, sendo importante conhecê-lo para uma intervenção adequada.

O aparecimento de um problema patológico em uma estrutura, de modo geral e em último caso, aponta para a existência de uma ou várias falhas ou erros na execução ou no andamento de uma das etapas do processo construtivo, além de indicar falhas no controle qualitativo de uma ou mais atividades da construção. As falhas decorrentes das etapas do projeto e planejamento, geralmente são mais sérias que aquelas provenientes das etapas de execução

e de materiais empregados, por exemplo. Entretanto, os problemas patológicos se tornam perceptíveis apenas quando a execução inicia. A maior incidência, em geral, ocorre na etapa de uso. Um exemplo que ilustra bem isso são as reações álcali-agregados, que só aparecem com mais força após seis ou doze anos. Em algumas situações, os problemas nas armaduras de lajes de forro e piso de apartamentos costumam aparecer com alta intensidade decorridos treze anos de uso do imóvel, podendo acarretar uma falha parcial [8].

2.2 As patologias e manifestações patológicas mais comuns em fachadas

As manifestações patológicas acometem a maioria das edificações, porém, em algumas, elas ocorrem com maior intensidade. Além disso, os problemas patológicos podem se manifestar de forma variada e em diferentes locais, como por exemplo, nas fachadas.

Segundo Souza [7], as manifestações patológicas podem ser de fácil identificação e reparo, ou, podem exigir um estudo pormenorizado. Depois de analisar as manifestações patológicas, pode-se identificar sua etiologia e natureza, conseqüentemente, suas implicações para a construção. Em relação à origem, os problemas patológicos podem ser classificados em três categorias: congênitos, que têm início na fase de projeto e ocorrem devido à negligência profissional ou incúria às normas técnicas; construtivas, as quais originam-se na execução, decorrente de falta de qualificação da mão de obra e ou de metodologia na execução dos serviços, e materiais inadequados; adquiridas, são aquelas que ocorrem durante a vida útil da construção, devido ao ambiente em que estão; acidentais, em decorrência de algum evento anormal.

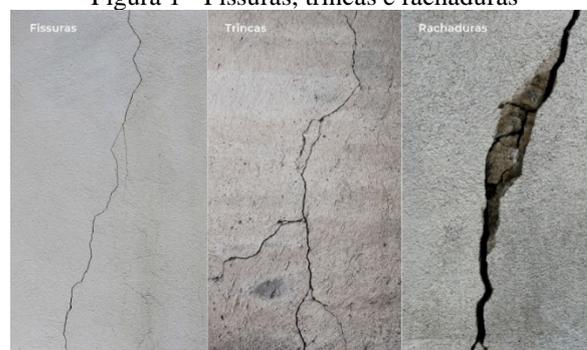
De acordo com Carvalho et al. [9] as fachadas são uma parte imprescindível das edificações, que consistem nas faces externas das mesmas. Elas exercem papel importante ao impedir a ocorrência de infiltrações e manutenção da vida útil das edificações. Dessa maneira, os elementos utilizados em

sua construção são os principais responsáveis pelo desempenho ante aos agentes. No Brasil, o revestimento em argamassa com acabamento em pintura é amplamente empregado nas fachadas residenciais. Alguns dos problemas mais comuns envolvendo as fachadas são: fissuras, trincas, rachaduras, manchas e bolor, descolamentos, degradação do aspecto por eflorescências, manchas de sujeiras e formação de organismos.

No que diz respeito às fissuras, estas representam o segundo defeito mais comum em uma construção, perdendo apenas para os problemas de umidade, em que a infiltração ocasiona manchas, acompanhadas pela formação de vesículas. A infiltração contínua acarreta em desagregação do revestimento, implicando em esfacelamento ou formação de bolor em locais onde não há incidência de raios solares. As fissuras são decorrentes da movimentação de materiais e integrantes da construção, geralmente, se acomodam e podem ser oriundas de vibrações no local. Elas podem ser categorizadas conforme a profundidade e abertura, recebendo nomes variados [10].

Araújo [11], afirma que as fissuras são aberturas estritas e prolongadas na superfície de um material. De modo geral, são de baixa gravidade e superficial. Entretanto, ressalta-se que toda rachadura inicia como uma fissura. Nesse sentido, é imperioso observar se o problema progride ou não. Na Figura 1, observa-se a diferença entre fissuras, trincas e rachaduras:

Figura 1 - Fissuras, trincas e rachaduras



Fonte: Neves [12].

A evolução da fissura origina uma trinca, as quais são aberturas mais profundas e

proeminentes. Para saber se a abertura é uma trinca deve-se observar a separação entre as partes, isto é, se o material estiver dividido em dois, trata-se de uma trinca. Outro problema semelhante, são as rachaduras, que possuem aberturas grandes, profundas e mais acentuadas, sendo de fácil observação [13].

O descolamento consiste na separação de camada por falta de aderência do revestimento. Esse problema pode se expressar de diferentes formas nos revestimentos, como empolamentos, descolamentos em placas e descolamento em pulverulência. O empolamento ocorre quando há abaulamento em áreas focais ou em grandes áreas do revestimento, causado por infiltração da umidade, retardamento da hidratação do óxido de magnésio e sulfatos dissolvidos na água que reagem com o aluminato tricálcico do cimento. O descolamento em placa ocorre quando os pedaços do revestimento caem devido à falta de aderência, aplicação do revestimento em superfície imprópria e/ou contaminada, e revestimento aplicado em camadas muito espessas [9]. A Figura 2 mostra o descolamento dos revestimentos em fachadas:

Figura 2 - Corrosão das armaduras de concreto



Fonte: Silva [14].

A eflorescência é a formação de depósito de sais na superfície de alvenarias, sendo decorrente de exposição à intempéries. Essas formações salinas nas superfícies das paredes são trazidas de seu interior pela umidade. Elas se apresentam com aspecto esbranquiçado na superfície da pintura ou reboco. Portanto,

pode-se afirmar que a água é um dos maiores causadores de problemas patológicos na construção civil. A existência de umidade acarreta problemas constantes que deterioram rapidamente as edificações, e que causam desconforto aos moradores, em relação à estética e à estrutura, pondo em risco a segurança e aumentando os custos de reparação [7]. A eflorescência é um fenômeno que pode ocorrer em qualquer elemento da edificação [8].

As origens da umidade são diversas, entre elas: umidade proveniente da execução da construção, umidade oriunda das chuvas, umidades trazidas por capilaridade, umidade resultante de vazamentos de redes de água e esgotos, umidade de condensação. Além da formação de eflorescência, a presença de umidade pode trazer outros problemas como ferrugens, mofo, bolores, perda de pinturas, de rebocos, e até mesmo causar acidentes estruturais. A Figura 3 demonstra a presença de eflorescência na pintura, decorrente de umidade:

Figura 3 - Eflorescência



Fonte: Souza [7].

O aparecimento de manchas e bolores deve-se a colonização por fungos, principalmente os filamentosos, que são capazes de alterar as superfícies dos materiais das edificações e causar danos físicos, químicos e mecânicos, os quais afetam a qualidade estética e podem provocar danos à saúde dos moradores. A umidade é apontada como a principal causa do surgimento de manchas e bolores, uma vez que esses organismos se desenvolvem em ambientes

cuja temperatura varie entre 10°C e 35°C. A composição do substrato também pode ser favorável para a germinação e infecção do local [14].

As bolhas ou vesículas surgem quando há perda de aderência e levantamento do filme da superfície em decorrência de umidade ou poeira no momento da aplicação de massa corrida ou pintura; sobreposição de tintas de diferentes qualidades: uma inferior em cima de uma superior e vice-versa; erro ao diluir a tinta; falhas no tratamento para umidade; aplicação de tinta óleo ou alquídica em local úmido. Outra manifestação é o descascamento da pintura, manifesta por rompimento da película de tinta com a superfície, provocada por: umidade na superfície e a presença de pó, acarretando na falta de aderência da tinta com a região [14].

2.3 Diagrama de ishikawa para identificação de problemas

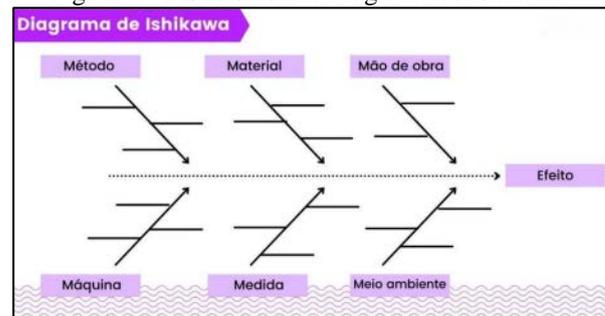
O diagrama de Ishikawa, desenvolvido por Kaoru Ishikawa, é uma ferramenta que possibilita identificar possíveis causas de um problema. Também é conhecido como gráfico Espinha de Peixe pelo fato de que sua estrutura lembra o esqueleto de um peixe [16].

Kaoru Ishikawa empregou essa ferramenta em indústrias para analisar a dispersão na qualidade dos produtos e processos, levando várias empresas a obterem visibilidade e êxito no mercado mundial, devido a padronização dos processos realizados com um rigoroso controle de qualidade, a exemplo da IBM e Ford. É uma ferramenta gerencial e qualitativa que faz a identificação das causas de variação do processo ou da ocorrência de um fenômeno, assim como analisa a interação entre essas causas. Em razão de sua grande utilidade, o diagrama de Ishikawa é amplamente utilizado para análise de problemas organizacionais [17].

O gráfico permite identificar, explorar e mapear fatores considerados como problemas, identificando diferentes causas para um mesmo efeito ou possíveis causas para o

mesmo [18]. Além disso, esse sistema favorece a visualização de problemas de forma hierárquica, bem como seus efeitos, sendo, portanto, uma ferramenta analítica que permite identificar possíveis causas de um problema em questão [19]. A Figura 3 ilustra o Diagrama de Ishikawa:

Figura 4 - Modelo de um Diagrama de Ishikawa



Fonte: Galvão [20].

Essa é uma das ferramentas mais eficientes nas ações de melhoria, dado que possibilita visualizar de forma simples e estruturada das causas que dão origem a qualquer problema e desenvolver ações para melhorar o que se deseja. Isso é feito porque o diagrama de Ishikawa simplifica processos mais complexos, dividindo-os em processos menores e gerenciáveis. Logo, é uma ferramenta eficaz na detecção da causa-raiz de um problema, mostrando a relação entre o resultado de um processo e as causas que afetam ou afetaram esse processo.

Dias [17] explica que todo problema a ser solucionado tem uma ou várias causas que o originaram. Em suma, as causas de um problema definem um resultado ou efeito. As causas e os efeitos são integrantes fundamentais do diagrama de Ishikawa. Por esse motivo, a ferramenta é também chamada de diagrama de causa e efeito. O número de causas encontradas pode ser amplo. Estas podem ser classificadas em categorias ou famílias de causas, sendo compostas por 6M: matéria-prima, mão de obra, máquina, método, meio e medição.

A construção do Diagrama de Ishikawa deve seguir algumas etapas, a saber: definição do problema a ser analisado e o que se

pretende obter; estudar os motivos que causam o problema; reunir as pessoas envolvidas no processo para discutir sobre o problema; ordenar as informações em causas principais, secundárias e terciárias, eliminar o que for trivial; fazer a montagem do diagrama, representando a situação-problema analisada; definir o que é mais importante para atingir o objetivo proposto.

Após identificar as causas de um problema, deve-se priorizar sua solução com o emprego de técnicas para definir as prioridades e resolver aqueles que são mais importantes. Vários instrumentos podem ser utilizados para identificar os problemas, alguns já consagrados pela prática, tais como pesquisas, inspeções, entrevistas, devendo-se fazer um acompanhamento dos indicadores.

Em relação à aplicabilidade do Diagrama de Ishikawa, enfatiza-se que é variada, podendo ser utilizado para diferentes processos. No contexto da Construção civil, alguns autores aplicaram-no para fins vários, a exemplo do trabalho de Cruz [21], o qual concluiu que a utilização da ferramenta em um canteiro de obras contribuiu para a elucidação de problemas e viabilizou planos de ação mais objetivos para sanar tais problemas e melhorar outras situações.

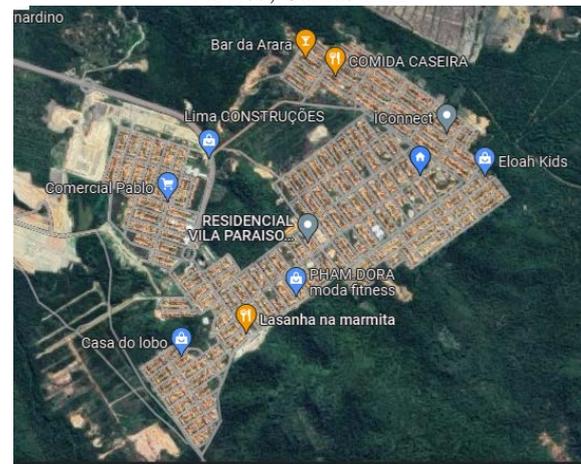
3. Metodologia

O presente trabalho refere-se a uma pesquisa de campo cuja finalidade é levantar as manifestações patológicas presentes em fachadas de casas populares de um conjunto habitacional, em Caxias-MA. O enquadramento metodológico diz respeito a uma pesquisa descritiva, apoiada em uma revisão bibliográfica, incluindo dados de livros, monografias, dissertações, teses, artigos científicos disponíveis em meio eletrônico e normas técnicas. A abordagem é de cunho quantitativa, pois quantifica a frequência das manifestações patológicas encontradas por meio de dados visuais, obtidos por observações in loco.

O objeto de estudo compreende um conjunto habitacional (Vila Paraíso), que contém 3 mil

residências financiadas pelo Programa “Minha Casa, Minha Vida” (MCMV), do Governo Federal. O conjunto habitacional fica localizado no bairro Pampulha, cidade de Caxias, estado do Maranhão. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [22], Caxias-MA é a quinta maior cidade do estado em termos populacionais, com uma estimativa de 166.159 habitantes. Delimitou-se uma amostra que fosse representativa da população estudada. Para tanto, considerou-se um nível de confiança de 95% e margem de erro de 5%, dessa forma, o tamanho da amostra correspondeu a 341 casas. A Figura 5 evidencia a localização do conjunto habitacional:

Figura 5 - Localização do conjunto habitacional Vila Paraíso, Caxias-MA



Fonte: Google Earth, 2022.

As casas do referido conjunto habitacional foram entregues aos contemplados no ano de 2015, pela legislação, as residências possuem cinco anos de garantia. Até o término desse prazo, quaisquer falhas decorrentes do projeto ficam a critério da construtora responsável. Cabe ressaltar que, desde a etapa do projeto, o conjunto habitacional apresentou problemas, principalmente referente aos aspectos ambientais, tais como: a construção de Estação de Tratamento de Esgoto sob a nascente de um riacho; ausência de estações elevatórias para lançamento do esgoto; baixa inclinação da rede de esgotamento, que acarreta obstrução em vários trechos.

O levantamento de dados foi realizado através de vistorias nos imóveis realizadas entre 29 de setembro a 16 de outubro de 2022. Por meio das vistorias fez-se o preenchimento de um roteiro (Anexo A) e registro fotográfico das fachadas. Posteriormente, os dados foram compilados em uma planilha do Microsoft Excel para a construção de gráficos e tabelas, bem como do cálculo das frequências das manifestações patológicas. Com base nos registros, foi elaborado o Diagrama de Ishikawa para a identificação das possíveis causas e origem das anomalias e falhas encontradas no local de estudo.

5. Considerações Finais

Este trabalho teve como finalidade levantar as manifestações patológicas mais frequentes em fachadas de casas populares de um conjunto habitacional localizado em Caxias-MA. Como visto, as fachadas das residências cumprem uma função protetiva, mas não se resume apenas a isso, pois também têm um papel estético que contribui para a valorização dos imóveis.

Com base na pesquisa de campo realizada, foi possível perceber que as habitações construídas no âmbito do Programa Minha Casa, Minha Vida apresentam diversos problemas, associados, muitas vezes, à utilização de produtos de baixa qualidade, falta de impermeabilização das estruturas e mão de obra pouco qualificada. Dessa maneira, os dados obtidos através deste levantamento, estão em concordância com a literatura, tendo em vista que se identificou diferentes manifestações patológicas relacionadas a anomalias.

Nas fachadas das residências do conjunto habitacional investigado, observou-se que os bolores é o problema mais frequente, provavelmente em decorrência da umidade relativa do ar, do solo e também da umidade da obra. Essa anomalia aponta para a existência de infiltrações nos imóveis, ocasionadas pelo escoamento inadequado das águas pluviais, pouca incidência de luz solar nas áreas afetadas e ausência ou falha na

impermeabilização da alvenaria. Em conjunto com as eflorescências, os bolores representaram 83% dos problemas patológicos, indicando que deve-se ter uma atenção a essas anomalias. Ademais, as fissuras são um agravante presente em todas as unidades vistoriadas.

Muitos dos desconfortos encontrados poderiam ter sido evitados ainda na fase de planejamento e execução do projeto. Não se pode desconsiderar também que essas manifestações podem ter sido originadas na etapa de utilização dos imóveis, em razão de sobrecargas e falta de manutenção e inspeções periódicas. Apesar disso, todos os problemas listados podem ser reparados, desde que haja um plano de manutenção adequado para evitar recorrências e insatisfações dos usuários. Considera-se que os objetivos propostos foram atingidos, bem como o problema de pesquisa foi respondido, pois conseguiu-se apontar os problemas mais frequentes e apresentar algumas medidas corretivas para saná-los, e assim, o Diagrama de Ishikawa mostrou-se uma ferramenta usual para detecção das causas-raízes.

Provavelmente, a identificação de poucas manifestações patológicas está relacionada ao curto tempo de uso das unidades habitacionais, visto que o residencial só foi entregue à população no ano de 2015 e ainda com garantia de 5 anos. Além disso, o estudo concentrou-se somente nas fachadas dessas casas, não incluindo anomalias presentes na parte interna dos imóveis. Como propostas futuras, sugere-se o aprofundamento no estudo dos solos para verificar se esta variável é significativa para o surgimento das manchas e bolores.

4. Referências

- [1] SANTOS, A. S. *Análise das manifestações patológicas de uma residência unifamiliar na cidade de Caxias- MA: Estudo de Caso*. 2022. 78 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) –

- Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia-AL, 2022.
- [2] SANTOS, C. R. B.; SILVA, D. L.; NASCIMENTO, I. M. S. *Incidência de Manifestações Patológicas em Edificações Residenciais na Região Metropolitana do Recife (RMR)*. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, [s.l.], v. 2, n. 3, 2017. p. 76-83. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.25286/rep.v2i3.690>. Acesso em: 15 ago. 2022.
- [3] GUALBERTO, J. E. M. et al. *Revisão bibliográfica sobre as principais manifestações patológicas em construções de residências populares no Brasil*. IOSR Journal of Engineering, [online], v. 10, n. 12, dez., p. 5-15, 2020. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/65154432/B1012010515.pdf>. Acesso em: 20 set. 2022.
- [4] COSTA, P. Z. et al. *Avaliação de manifestações patológicas em fachadas: Estudo de caso em edifícios residenciais em Salvador/BA*. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN, 16., 2021, online. Anais [...] [s.l.]: CONPAT, 2021. p. 1859-1873. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20211016103023id/http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/conpat2021.641>. Acesso em: 20 set. 2022.
- [5] SANT'ANA, M. M. S. *Levantamentos de Manifestações Patológicas em Edificações de Interesse Social*. Boletim do Gerenciamento, [s.l.], v. 20, n. 20, p. 34-44, 2020. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/508>. Acesso em: 20 set. 2022.
- [6] BOLINA, F. L.; TUTIKIAN, B. F.; HELENE, P. *Patologia de estruturas*. São Paulo: Oficina de Textos, 2019. 320 p.
- [7] SOUZA, K. B. S. *Análise de manifestações patológicas em residência unifamiliar no município de Junqueiro-AL utilizando a ferramenta GUT e o mapa de danos: estudo de caso*. 2020. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Alagoas, Delmiro Gouveia, 2020.
- [8] BERTI, J. V. M.; SILVA JÚNIOR, G. P.; AKASAKI, J. L. *Estudo da origem, sintomas e incidências de manifestações patológicas do concreto*. In: FÓRUM AMBIENTAL, 15., 2019, Alta Paulista. Anais [...] Alta Paulista: ANAP, 2019. p. 590-603. Disponível em: <https://www.eventoanap.org.br/data/inscricoes/4635/form2566171066.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- [9] CARVALHO, Y. N. P. et al. *Manifestações patológicas com foco em fachadas de conjunto habitacional de baixa renda na cidade de Juazeiro do Norte/CE*. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE PATOLOGIA E RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS, 1., 2017, Recife. Anais [...] Recife: CONPAR, 2017. p. 1-13. Disponível em: <http://revistas.poli.br/index.php/CONPAR/issue/view/11>. Acesso em: 16 ago. 2022.
- [10] LORENZONI, M. J. *Levantamento de manifestações patológicas em fachadas de construções históricas e culturais do município de Santa Maria-RS*. 2022. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Pampa, Alegrete, 2022.
- [11] ARAÚJO, M. E. S. O. *Análise das manifestações patológicas em edificações escolares pré-fabricadas na cidade de Campinas-SP*. 2017. 144 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2017.
- [12] NEVES, A. *Saiba tudo sobre fissuras e trincas em reboco*. Blok, 2019. Disponível em:

- <https://www.blok.com.br/blog/fissuras-e-trincas-em-reboco>. Acesso em: 22 set. 2022
- [13] NASCIMENTO, R. S.; CICUTO, B. G. P. *Fissuras e trincas em sistema de alvenaria de vedação: estudo de caso em unidade residencial*. Revista Técnico-Científica, [s.l.], set., 2019. p. 1-15. Disponível em: <https://revistatecie.crea-pr.org.br/index.php/revista/article/view/643>. Acesso em: 20 ago. 2022.
- [14] SILVA, V. M. B. *Manifestações Patológicas em Fachadas de Empreendimentos do Programa de Arrendamento Residencial na Cidade de Pelotas/RS: Residenciais Solar das Palmeiras e Paraíso*. 2016. 147 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.
- [15] OLIVEIRA, P. R. *Levantamento das manifestações patológicas—estudo de caso de manifestações patológicas em condomínio de paredes de concreto moldadas in loco*. Cippus, Canoas, v. 9, n. 1, 2021. p. 1-16. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Cippus/article/view/8110>. Acesso em: 26 set. 2022.
- [16] ISHIDA, J. P.; OLIVEIRA, D. A. *Um estudo sobre a Gestão da Qualidade: conceitos, ferramentas, custos e implantação*. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., Toledo Prudente, 2019. Anais [...], Toledo Prudente: Centro Universitário, p. 1-19. Disponível em: <http://intertemas.toledoprudente.edu.br/index.php/ETIC/article/view/7742>. Acesso em: 21 ago. 2022.
- [17] DIAS, B. L. *A aplicação do diagrama de Ishikawa no mapeamento de processos e a gestão das operações de construção realizadas por uma Companhia de Engenharia de Construção*. 2019. 151 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Militares) - Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, Rio de Janeiro, 2019.
- [18] ROSENSTOCK, K. I. V. et al. *Bases teóricas para implantação de ferramentas da qualidade nos serviços de enfermagem*. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 4., 2017, João Pessoa. Anais [...], João Pessoa: Editora Realize, 2017. p. 1-12. Disponível em: https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD1_SA17_ID7953_16092017083825.pdf. Acesso em: 21 ago. 2022.
- [19] BARBOSA, C. M. et al. *A importância dos procedimentos operacionais padrão (POPs) para os centros de pesquisa clínica*. Revista da Associação Médica Brasileira, [s.l.], v. 57, n. 2, p. 134-135, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S042302011000200007&script=sci_arttext. Acesso em: 21 ago. 2022.
- [20] GALVÃO, L. S. *Aplicação das ferramentas da qualidade diagrama de Ishikawa e ciclo PDCA na Agricultura familiar de Itinga do Maranhão*. 2022. 31 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Faculdade Vale do Aço, Açailândia, 2022.
- [21] CRUZ, Y. T. U. *Proposta de implementação de gestão da qualidade na construção civil em uma obra de alto padrão e curto prazo em Florianópolis*. 2018. 104 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2018.
- [22] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Cidades: Caxias-MA*. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/caxias/panorama>. Acesso em: 18 ago. 2022.

