



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ANÁPOLIS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA
MOBILIDADE**

**PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO DE UMA
RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR EM ANÁPOLIS-GO**

POLLIANA FARIAS BORGES

ORIENTADOR: Prof. Me. Paulo Henrique Menezes Silva

COORIENTADOR: Prof. Me. Vilson Dalla Libera Junior

PUBLICAÇÃO:

ANÁPOLIS

2022

POLLIANA FARIAS BORGES

**PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO DE UMA
RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR EM ANÁPOLIS-GO**

Trabalho de Conclusão do Curso de Engenharia Civil da
Mobilidade do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Goiás - Campus Anápolis, como requisito parcial
para conclusão de curso.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Menezes Silva.
Coorientador: Prof. Me. Vilson Dalla Libera Junior.

ANÁPOLIS, 2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

BORGES, Polliana Farias

B732p Patologias na construção civil: estudo de caso de uma residência unifamiliar em Anápolis-GO / Polliana Farias Borges – Anápolis: IFG, 2022.
53 p. : il. color.

Orientador: Prof. Me. Paulo Henrique Menezes Silva.
Coorientador: Prof. Me. Vilson Dalla Libera Junior.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás: Câmpus Anápolis – Engenharia Civil da Mobilidade, 2022.

1. Habitações populares. 2. Manifestações patológicas. 3. Anomalias construtivas. 4. Engenharia.
I. SILVA, Paulo Henrique Menezes orien.. II. LIBERA JUNIOR, Vilson Dalla coorien.. III. Título.

CDD 624.1



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS ANÁPOLIS

ATA Nº 10/2022

ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO E DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

No 8º dia do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e dois, às 14:00 horas, por meio de defesa presencial, foi realizada a sessão pública de apresentação e defesa do Trabalho de Conclusão de Curso do Graduando POLLIANA FARIAS BORGES (matrícula 20181060130468) do curso de Engenharia Civil da Mobilidade. A banca foi composta pelos seguintes membros: Paulo Henrique Menezes Silva, Vilson Dalla Libera Junior, Hanaelly Garcia do Carmo, e Lucas Araújo Pereira, sob a presidência do primeiro. O trabalho de conclusão de curso tem como título " PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO DE UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR EM ANÁPOLIS-GO", da área de Patologia, sob orientação do Prof. Paulo Henrique Menezes Silva. Após a apresentação, tendo sido o autor arguido pela Banca Examinadora, a nota obtida foi 85,0 (Oitenta e cinco pontos) e o Trabalho de Conclusão de Curso foi considerado (X) aprovado () aprovado com correções () reprovado pela banca examinadora.

Encerra-se a presente sessão às 14 horas e 40 minutos. Eu, Prof. Paulo Henrique Menezes Silva, dato e assino a presente ata que segue assinada por todos os membros da Banca e pelo graduando.

Prof. Paulo Henrique Menezes Silva

(Assinado eletronicamente)

Prof. Vilson Dalla Libera Junior

(Assinado eletronicamente)

Prof. Hanaelly Garcia do Carmo

(Assinado eletronicamente)


Lucas Araújo Pereira

(Assinado eletronicamente)


POLLIANA FARIAS BORGES
(Graduando)

Documento assinado eletronicamente por:

- Hanaelly Garcia do Carmo, PROF ENS BAS TEC TECNOLÓGICO-SUBSTITUTO, em 13/12/2022 12:24:09.
- Vilson Dalla Libera Junior, PROF ENS BAS TEC TECNOLÓGICO-SUBSTITUTO, em 09/12/2022 15:50:18.
- Paulo Henrique Menezes Silva, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLÓGICO, em 08/12/2022 15:37:26.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 08/12/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 354015

Código de Autenticação: 76ede71a8e



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Avenida Pedro Ludovico, s/ nº, Reny Cury, ANÁPOLIS / GO, CEP 75131-457
(62) 3703-3373 (ramal: 3373)



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA PRÓ-REITORIA
DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Polliana Farias Borges

Matrícula: 20181060130468

Título do Trabalho: Patologias na construção civil: Estudo de caso de uma residência unifamiliar em Anápolis-GO.

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- I. O documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- II. Obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- III. Cumprir quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Anápolis, 08/12/22.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA PRÓ-REITORIA
DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

A handwritten signature in blue ink, reading "Theliana Laires Borges". The signature is written in a cursive style with a large initial 'T' and a long, sweeping underline.

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

DEDICATÓRIA

Dedico o presente trabalho aos meus familiares, que sempre acreditaram e apoiaram a minha caminhada acadêmica e foram meus maiores incentivadores.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por todo amor e cuidado, por me fortalecer e permitir chegar até aqui.

Agradeço a minha família por todo incentivo, amor e paciência, pois vocês me ajudaram a continuar e sempre perseverar.

Agradeço meus professores e orientadores, por todo carinho e por tanto conhecimento que vieram somar na minha formação.

Agradeço aos amigos que a faculdade me presenteou. Vocês foram muito importantes na minha caminhada.

“Uma pessoa inteligente resolve um problema, um sábio o previne”.

(ALBERT EINSTEIN)

RESUMO

A ocorrência de manifestações patológicas como infiltrações, fissuras, trincas e umidades, tem sido cada vez mais comum em habitações de programas sociais do governo como, por exemplo, as residências do programa social Minha Casa Minha Vida. Uma série de questões podem ser levantadas a respeito disso, como falta ou insuficiente fiscalização ao empreendimento, falha no planejamento, materiais de baixa qualidade, mão de obra sem especialização, entre outros. Para o ramo da engenharia civil, a patologia é o estudo dos sintomas, causas e origens dessas anomalias que, porventura, venham a interferir na vida útil de uma edificação. Assim, o presente estudo de caso tem como objetivo principal, identificar as manifestações patológicas existentes em uma residência unifamiliar da cidade de Anápolis-GO e apontar suas possíveis causas. Para isso, realizou-se um levantamento das anomalias encontradas por meio de fotografias e coleta de dados e informações com os moradores, e um estudo bibliográfico a partir da literatura que norteia o tema, identificando as possíveis causas e origens dessas manifestações patológicas. Ao final dessa pesquisa, foi possível fornecer um diagnóstico completo das manifestações patológicas da residência estudada, bem como dos motivos que as ocasionaram e como poderiam ser evitadas. Verificou-se que a vida útil do imóvel é baixa e comprometida pela elevada incidência de patologias construtivas oriundas da execução da obra. Os problemas detectados na edificação de estudo poderiam ter sido evitados, utilizando materiais e métodos adequados para cada fase do projeto.

Palavras-chave: Habitações populares; Manifestações patológicas; Anomalias construtivas.

ABSTRACT

The occurrence of pathological manifestations such as infiltrations, fissures, cracks and dampness, has been increasingly common in government social program housing, such as, for example, housing under the Minha Casa Minha Vida social program. A series of questions can be raised about this, such as lack or insufficient supervision of the enterprise, planning failure, low quality materials, unskilled labor, among others. For the branch of civil engineering, pathology is the study of the symptoms, causes and origins of these anomalies that, by chance, may interfere with the useful life of a building. Thus, the present case study has as main objective, to identify the existing pathological manifestations in a single-family residence in the city of Anápolis-GO and to point out its possible causes. For this, a survey was carried out of the anomalies found through photographs and collection of data and information with the residents, and a bibliographic study based on the literature that guides the theme, identifying the possible causes and origins of these pathological manifestations. At the end of this research, it was possible to provide a complete diagnosis of the pathological manifestations of the residence studied, as well as the reasons that caused them and how they could be avoided. It was certificated that the useful life of the property is low and compromised by the high incidence of constructive pathologies arising from the execution of the work. The problems detected in the study building could have been avoided, using appropriate materials and methods for each project phase.

Keywords: Popular housing; Pathological manifestations; Constructive anomalies

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis.....	23
Figura 2: Conceituação de vida útil das estruturas de concreto.....	24
Figura 3: Fotografia da fachada da edificação estudada (a) e captura da edificação em planta (b).....	26
Figura 4: Fluxograma representativo da cronologia da edificação em estudo.....	27
Figura 5: Infiltração devido ao problema da calha.....	28
Figura 6: Mofo na parede da edificação em estudo.....	29
Figura 7: Lage grampeada.....	30
Figura 8: Registros de obras e reparos na edificação estudada, demonstrando (a) armários e (b) eletrodomésticos da cozinha da residência cobertos para proteção contra poeira, (c) móveis da suíte do casal desmontados e suspensos, (d) portas e janelas em reparo e (e) resquícios desse reparo pelo chão da sala de estar, e (f) materiais de construção armazenados na garagem da residência.....	31
Figura 9: Fluxograma dos procedimentos realizados na pesquisa.....	32
Figura 10: Taxa de incidência das manifestações patológicas (a) e sua ocorrência por cômodo da edificação (b).....	37
Figura 11: Fissuras a 45° na parede da sala de estar, acima da porta (a) e acima da janela (b)...	38
Figura 12: Fissuras verticais na parede da sala de estar, acima da tomada (a) e abaixo da tomada (b).....	38
Figura 13: Rebaixamento do piso devido ao recalque (a) e desnível do piso (b).....	40
Figura 14: Registros de infiltração na parede do dormitório/casal (a), parede do dormitório/filho (b), parede da cozinha (c), e parede da sala (d).....	42
Figura 15: Manchas de mofo próximas à janela do dormitório do casal (a) e do dormitório do filho (b).....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Registro da situação encontrada nos cômodos da edificação em estudo.....	33
Tabela 2: Grau de relevância das manifestações patológicas.....	35
Tabela 3: Manifestações patológicas encontradas na edificação.....	35
Tabela 4: Quantitativo de manifestações patológicas.....	36

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS

MCMV - MINHA CASA MINHA VIDA

NBR - NORMA BRASILEIRA REGULAMENTADORA

VU - VIDA ÚTIL

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 OBJETIVO GERAL	17
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.3 JUSTIFICATIVA.....	17
1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	18
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 AS PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL	19
2.2 ELEMENTOS QUE INFLUENCIAM NAS PATOLOGIAS	21
2.2.1 Qualidade dos Materiais.....	21
2.2.2 Qualidade da Mão de Obra	21
2.2.3 Consequências dos Danos Decorrentes de Falhas Construtivas	22
2.3 INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	23
3 METODOLOGIA.....	26
3.1 OBJETO DE ESTUDO	26
3.1.1 Cronologia da Edificação.....	27
3.2 PROCEDIMENTOS E ANÁLISE DOS DADOS	32
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
4.1 FISSURAS E TRINCAS.....	37
4.2 RECALQUE DE FUNDAÇÃO	40
4.3 INFILTRAÇÃO	41
4.4 VEDAÇÃO DAS JANELAS.....	43
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
REFERÊNCIAS.....	47
APÊNDICE A.....	50

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, vem crescendo no Brasil o investimento de órgãos governamentais em programas de acesso à moradia para famílias de baixa renda. Dessa forma, esse tipo de habitação tem ganhado bastante destaque e atenção da área da construção civil no país (FERRONATO, 2017). Destaca-se que o setor da construção civil tem grande importância na economia nacional. Ele fortalece e movimenta a economia, gera empregos e também contribui com o desenvolvimento social, já que está ligado a uma diversidade de serviços (MELLO; AMORIM, 2009).

É importante que os responsáveis pela construção civil se preocupem em construir edificações que atendam às necessidades das famílias que ali irão residir e traga conforto para todos. Entretanto, é preciso atentar-se também ao desempenho da edificação, levando em consideração fatores como a qualidade dos materiais utilizados na obra e a capacitação da mão de obra contratada para realizar o empreendimento (NUNES; ALVARENGA, 2018).

No entanto, sabe-se que as obras de construção civil nem sempre seguem os padrões técnicos e normativos esperados e adequados. Assim, muitas edificações apresentam manifestações patológicas, que interferem na vida útil e na durabilidade da mesma. Como exemplo de manifestação patológica podemos citar as fissuras, infiltrações, umidade, recalque diferencial, eflorescência, entre outros. A ocorrência de anomalias e patologias de qualquer natureza em uma edificação exige, inevitavelmente, uma futura manutenção, reforma ou revitalização para corrigir o problema (SANT'ANA, 2020).

O investimento do governo em conjuntos habitacionais populares, como as residências do Programa Minha Casa Minha Vida, as grandes construções e edificações em funções de eventos que ocorreram no Brasil nos últimos anos, como a Copa do Mundo em 2014 e as Olimpíadas do Rio em 2016, e o próprio crescimento econômico experimentado pelo país na primeira década dos anos 2000, impulsionaram o setor da construção civil aumentando significativamente o número de obras realizadas nesse período. No entanto, com o crescimento acelerado na construção e a busca por maior produtividade a qualquer custo em menor tempo, aumentaram-se também a incidência de patologias nesses empreendimentos (NUNES; ALVARENGA, 2018).

As patologias representam um transtorno para as pessoas que habitam a residência ou edifício. Com a necessidade de obras de reparo, reduz-se o conforto e a comodidade, além disso, a incidência de anomalias patológicas levam a maior insalubridade do ambiente, insatisfação

aos moradores e insegurança estrutural. Por isso, as etapas de planejamento de uma edificação, execução e uso da mesma necessita de um olhar criterioso, a fim de, evitar ou minimizar os acontecimentos patológicos na construção civil (DUARTE, 2001).

Diante disso, apresentam-se a seguir os objetivos deste trabalho, a justificativa para a escolha desse tema e dessa delimitação para a pesquisa, e também um esquema da estruturação do desenvolvimento deste trabalho.

1.1 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo geral, analisar as anomalias construtivas e falhas de execução que possam interferir e prejudicar o estado de utilização de uma residência unifamiliar na cidade de Anápolis – GO, pertencente ao programa Minha Casa Minha Vida.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e caracterizar as manifestações patológicas encontradas na residência;
- Relatar quais são as possíveis causas das falhas e anomalias que foram encontradas;
- Apresentar sugestões de reparos para os problemas identificados.

1.3 JUSTIFICATIVA

Esse estudo propõe conhecer as manifestações patológicas de uma edificação unifamiliar do programa Minha Casa Minha Vida, buscando suas causas, origens e uma possível solução para o problema. As anomalias construtivas podem ocorrer tanto por problemas de projetos, como também por erros de execução, mão de obra com baixa qualificação ou má qualidade de materiais. Conhecer as patologias e entender as suas causas é imprescindível para que se possa fazer a recomendação de medidas corretivas que sejam adequadas a cada caso. E também se torna importante evidenciar os erros mais comuns que acabam levando às patologias, para que se possa evitá-los e assim reduzir a incidência de anomalias desse tipo.

De acordo com Taguchi (2010), os problemas patológicos nas edificações corroboram para a redução da vida útil (VU), e isso pode causar danos ou a desvalorização da edificação. Assim, a escolha do tema se justifica pela indispensabilidade de conhecer as causas e origens das manifestações patológicas e os danos causados na edificação, principalmente nas residências dos programas sociais de moradia do governo, onde a incidência patológica é significativamente elevada, como já foi mostrado por autores como Alves *et al.* (2017) e De Souza *et al.* (2017).

1.4 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O desenvolvimento do trabalho se divide em 5 capítulos, descritos a seguir: O capítulo 1 faz uma introdução ao tema, sendo apresentados os principais objetivos, bem como uma justificativa para a realização do trabalho. O capítulo 2 apresenta uma abordagem sobre o referencial teórico, cronologia da edificação em estudo, qualidade dos materiais e da mão de obra, consequências de danos decorrentes de falhas construtivas e o objeto de estudo. O capítulo 3 apresenta a metodologia de pesquisa adotada e uma apresentação do objeto de estudo. O capítulo 4 mostra o diagnóstico das patologias encontradas e a análise dos resultados do estudo de caso realizado. Por fim, o capítulo 5 apresenta as considerações finais sobre o estudo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 AS PATOLOGIAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A patologia pode ser entendida como a parte da engenharia que estuda os sintomas, o mecanismo, as causas e as origens dos defeitos das construções civis, ou seja, é o estudo das partes que compõem o diagnóstico do problema (HELENE, 1992).

O estudo da patologia é importante uma vez que traz contribuições para identificação das suas causas e também ações corretivas que possam ser aplicadas nas construções futuras, as quais podem estar ligadas diretamente ao projeto, materiais fabricados ou a sua execução (SANT'ANA, 2020).

Assim, entende-se que com um levantamento das causas e origens dos problemas encontrados na edificação, é possível fazer um diagnóstico e propor soluções corretivas. Além disso, o estudo dos dados obtidos de tais patologias, ajudam as edificações futuras a não passarem pelo mesmo acontecimento danoso.

As manifestações patológicas podem ocorrer em diversas fases de uma obra, desde o seu projeto até a sua execução, ou até mesmo após algum período de uso do empreendimento. Ela pode comprometer a durabilidade e vida útil de uma edificação. Segundo Couto e Couto (2007), as falhas de projeto, falta de controle e falta de conhecimento podem acarretar grandes consequências relacionadas a patologias construtivas, podendo alterar custos e prazos previstos.

Para Silva (2011), as manifestações patológicas são resultantes de mecanismos de degradação dos materiais e comprometem a parte mecânica, estética e funcional da edificação. Dessa forma, o que se visualiza são os sintomas que a mesma apresenta. As manifestações patológicas mais recorrentes são as fissuras ou microfissuras, as trincas, as rachaduras, as fendas e as brechas.

Estas se diferenciam com base no tamanho das suas aberturas. De acordo com a norma de impermeabilização-seleção e projeto, a NBR 9575 (ABNT, 2003), aberturas inferiores a 0,05 mm são chamadas de microfissuras, já aberturas com até 0,5 mm são conhecidas como fissuras, aberturas maiores que 0,5 mm e menores que 1,5 mm são nomeadas de trincas. As aberturas maiores, entre 1,5mm e 5,0 mm são chamadas de rachaduras. As fendas possuem aberturas entre 5,0mm e 10,0mm. Já as brechas têm abertura maior que 10,0mm.

Apesar de seu tamanho reduzido, as fissuras e trincas são um tipo de manifestação patológica que podem comprometer tanto a estética quanto a durabilidade da edificação. Elas

podem surgir em função da ação de tensões nos materiais, sobrecarga estrutural, recalques, mudanças de temperatura, entre outros (VITÓRIO, 2003).

As fissuras verticais geralmente são causadas pelo excesso de carregamento aplicado nessa direção, que implica em tracionamento da estrutura. Já as fissuras horizontais ocorrem em juntas e blocos horizontais que não suportam o nível de resistência ao qual são submetidos. As trincas verticais geralmente são fruto da expansão de componentes como os tijolos. E as trincas horizontais costumam ocorrer nas bases das paredes e são fruto da má impermeabilização. É preciso atentar-se ao aparecimento das fissuras ou das trincas e monitorar o seu desenvolvimento ou propagação, pois as mesmas representam riscos de ruptura e desmoronamento (DIAS *et al.*, 2021).

Como dito, as patologias são ocasionadas, na maior parte dos casos, por ações de sobrecarga da estrutura. Mas, existem outros mecanismos que podem contribuir para o surgimento desses defeitos indesejados. Entre eles: a ação da umidade, as variações térmicas, falhas na fundação, e alterações químicas como a corrosão por exemplo (LOURENÇO, 2022).

A umidade pode acontecer de forma ascensional, que é quando ocorre a absorção da água pela fundação do terreno. Assim como pela infiltração por meio de fissuras nas paredes, falta de impermeabilização adequada nos ambientes, entre outros. Também existe a umidade por conta da condensação, que acontece por vapor no banho ou cozimento de alimentos, por exemplo, podendo afetar o teto e as paredes da edificação (SOUZA, 2008).

Outro fator que também pode ser mencionado é a umidade por conta de vazamentos hidráulicos que podem ocasionar manchas e goteiras. Os problemas advindos das umidades podem ocasionar diversos prejuízos, tanto financeiros, como também na funcionalidade da edificação, danos materiais e desconforto aos moradores (SOUZA, 2008).

As mudanças de temperatura ocorridas ao longo do tempo podem implicar em expansões ou contrações das estruturas de concreto, argamassa e outros materiais. O aumento da temperatura induz uma dilatação dos corpos, tracionando as estruturas, enquanto que a redução da temperatura, gera uma compressão. As tensões resultantes desses movimentos podem gerar defeitos patológicos nas edificações (CAMADURO; ZATT, 2000).

As patologias associadas a falhas na fundação podem ocorrer por recalque diferencial, por falta de homogeneidade no solo do terreno, por desbalanceamento e erro no cálculo dos aterros e cortes, ou até mesmo como fruto de interações com outras construções próximas (BRAGA, 2010).

Da mesma forma, os materiais empregados na construção civil estão sujeitos à degradação por conta da ação de agentes químicos, podendo também este ser um causador de patologias. Um exemplo disso é a expansão de argamassa de assentamento ou ataque por sulfato que podem vir do solo local, da composição dos revestimentos ou até mesmo da água que esteja contaminada (THOMAZ, 2020).

De acordo com Lourenço (2022), as patologias surgem em função da qualidade das obras civis e, assim, dependem dos materiais que são utilizados e dos procedimentos adotados para a construção.

De acordo com IBAPE (2012), o critério de classificação do grau de risco das anomalias e falhas encontradas na edificação são mínimo, médio e crítico. O grau de risco mínimo pode ocasionar pequenos danos à estética sem riscos de danos críticos e sem comprometer o valor imobiliário, com pequenas intervenções planejadas. O grau de risco médio pode causar a perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação e degradação precoce. O grau de risco crítico pode ocasionar danos contra saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente. Assim como, perda do desempenho e funcionalidades, aumento do custo de manutenção e recuperação e a redução da vida útil da edificação.

2.2 ELEMENTOS QUE INFLUENCIAM NAS PATOLOGIAS

2.2.1 Qualidade dos Materiais

O uso de materiais de baixa qualidade e pouca resistência traz sérias consequências para a edificação. Uma impermeabilização mal executada pode se tornar até 15% mais onerosa no valor final da obra. A soma de materiais inadequados, com pouca resistência e baixa qualidade da mão de obra pode interferir na vida útil da edificação (FERRONATO, 2017).

A falta de percepção a detalhes construtivos e a ausência de fiscalização adequada são alguns dos elementos que propiciam o surgimento precoce de manifestações patológicas, as quais refletem no mau funcionamento do produto final (FERRONATO, 2017).

2.2.2 Qualidade da Mão de Obra

O ramo da construção civil apresenta carência de mão de obra qualificada. É notório que a falta de especialização, capacitação e valorização do profissional acarreta vários prejuízos

para a execução da obra. Diante disso, acende um alerta para que medidas de incentivo a qualificação e valorização da mão de obra, sejam cada vez mais presentes no setor da construção civil (GIMENEZ; QUARESMA, 2021).

A mão de obra qualificada deve ser pensada como um investimento e não um gasto. Para o ramo da construção civil, qualificar seus colaboradores pode acarretar em reduzir muito a insatisfação de seus clientes e até futuras demissões de funcionários com baixa qualificação (GIMENEZ; QUARESMA, 2021).

Uma mão de obra com baixa qualificação gera impactos na obra, tanto de rotatividade de funcionários como também acidentes, falhas de execução, atrasos na obra, entre outros. As empresas precisam pensar em qualificação dos colaboradores com programas de incentivos e parcerias, e não em lucros a qualquer custo (GIMENEZ; QUARESMA, 2021).

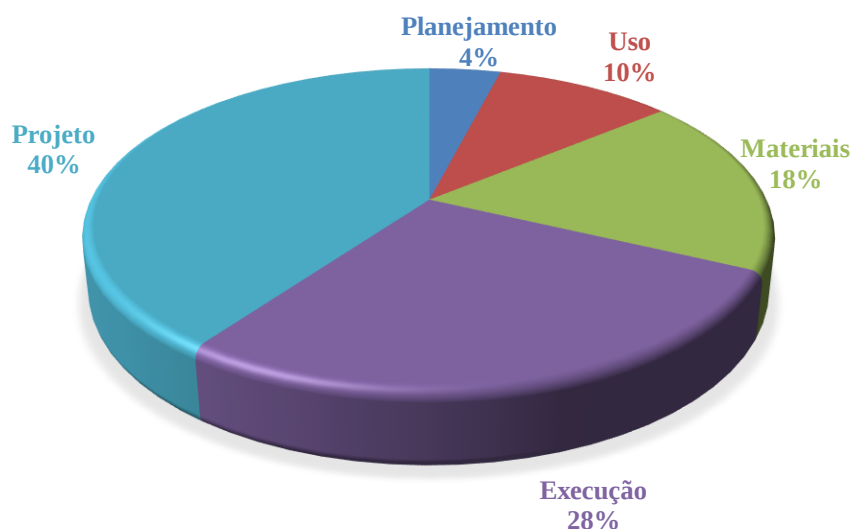
Quando a mão de obra recebe qualificação, especialização, treinamento é possível reduzir gastos com demissões e rotatividades de funcionários, economizar tempo, ganhar agilidade na obra, satisfação do cliente e estar preparada para a competitividade de mercado (GIMENEZ; QUARESMA, 2021).

2.2.3 Consequências dos Danos Decorrentes de Falhas Construtivas

De acordo com Antunes (2010), a falha construtiva pode estar relacionada ao projeto e normas, como também a qualidade dos materiais utilizados. Podendo ser de incompatibilidade de projeto, erros ou omissões na execução do mesmo.

Ao realizar um bom planejamento e projeto, consequentemente, as outras etapas terão um bom desenvolvimento. Pois, as manifestações patológicas podem ser originadas desde a concepção da estrutura, necessitando assim, de um olhar mais criterioso para evitar futuros problemas (HELENE 2003). O gráfico apresentado na Figura 1 mostra o percentual das origens dos problemas patológicos relacionados às etapas de produção da construção civil.

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



Fonte: (HELENE, 2003)

É certo que, conviver com uma obra há dias, acarreta muitos tipos de transtornos. O barulho, o pó, resíduos que a construção em reforma gera, a rotatividade de profissionais que executam o serviço, entre outros. A falta de planejamento, controle e a baixa qualidade da mão de obra faz com que o prazo da reforma se estenda além do esperado.

Antunes (2010), ressalta que os danos acontecem a partir do momento em que cai o seu desempenho, comprometendo a qualidade e o valor. Cabe aqui ressaltar o dano moral, que decorre da impossibilidade de usufruir plenamente da edificação adquirida pelos moradores. E dano material, acarretado pelo prejuízo financeiro.

Dessa forma, nota-se a importância de estar sempre inspecionando as edificações, desde o início do seu planejamento e execução, para identificar possíveis patologias, para então diagnosticá-las e atuar antes que venham a causar danos maiores.

2.3 INSPEÇÃO E DIAGNÓSTICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

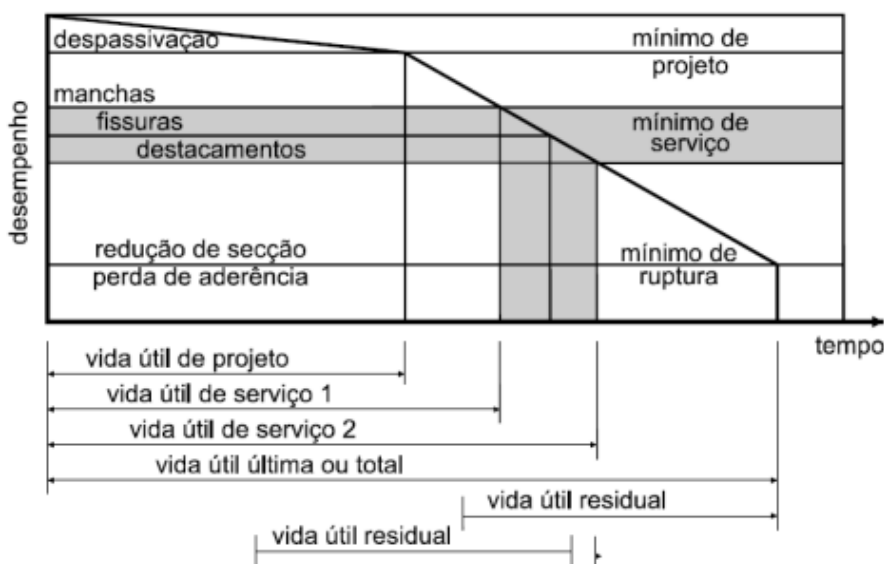
A necessidade de garantir a qualidade e a segurança das edificações durante a fase de construção e também durante o seu uso, juntamente com a necessidade de solucionar conflitos judiciais associados deu origem a chamada engenharia diagnóstica, que se trata de técnicas esquematizadas relacionadas à inspeção e ao diagnóstico de patologias nas construções (COMIDE *et al.*, 2020).

Para entender as causas e origens de uma manifestação patológica é preciso fazer um diagnóstico por meio de coleta de dados, visita ao local e algumas vezes, até ensaios específicos e análise de dados. Para Silva (2011), o diagnóstico identifica e descreve os problemas patológicos e a anamnese busca fatos que ajudem a entender a evolução do problema. Com os resultados dos dados da análise obtidos através do diagnóstico, é possível traçar mecanismos que trouxeram as manifestações patológicas na edificação.

Fazer a identificação da causa e origem do problema em fase inicial é indispensável para buscar soluções eficientes que tratem a manifestação patológica, assim, a vida útil da edificação poderá ser mantida como esperado (IANTAS, 2010).

Quando a edificação tem a capacidade de atender suas funções comprometidas pela degradação, o desempenho do sistema construtivo é reduzido (ABNT NBR 15575, 2013). Considerando a vida útil de uma edificação, entende-se que ela necessita ser projetada, construída e operada de forma que atenda sua funcionalidade com segurança pelo período de duração a qual foi projetada, sem eventuais necessidades de reparos com custos muito elevados. A seguir, a Figura 2 mostra o desempenho da vida útil das estruturas de concreto tomando como referência o fenômeno de corrosão das armaduras (HELENE, 1997).

Figura 2: Conceituação de vida útil das estruturas de concreto



Fonte: (HELENE, 1997)

A vida útil do projeto é o período de tempo adotado pelo projetista a favor da segurança, que irá atender aos critérios previstos. A vida útil de serviço ou utilização é a contagem do tempo desde o término da construção até o aparecimento de manifestações patológicas. A vida

útil total é o período no qual há uma redução da eficiência da estrutura tornando-se possível o colapso da mesma.

Dessa forma, realizar a inspeção predial é o mesmo que fazer uma checagem geral da edificação e averiguar se está servindo de forma saudável e satisfatória as necessidades de seus habitantes. A inspeção requer, além da identificação das possíveis patologias presentes, o diagnóstico de seus sistemas que servem de base para as providências e reparos futuros que precisarão ser realizados durante as manutenções (COMIDE *et al.*, 2020).

De acordo com Comide *et al.* (2020), esse procedimento consiste em três etapas principais: a anamnese (etapa em que se realiza a coleta de dados sobre as anomalias); o diagnóstico em si (etapa na qual são identificadas e denominadas quais anomalias estão presentes e foram identificadas); e Prognóstico (etapa em que é feita a indicação das ocorrências e prescrição de consultorias).

Podem ser adicionadas ainda outras etapas e nomenclaturas, como a prescrição (onde realiza-se a indicação de reparos necessários às anomalias) e a etiologia (onde determinam-se as condições, as origens e causas, os mecanismos de atuação de cada anomalia e os fatores que podem gerar o seu agravo) (COMIDE *et al.*, 2020).

Os locais que usualmente são inspecionados para o diagnóstico são o térreo, os subsolos, as escadas e halls, coberturas, os terraços ou telhados. Devem ser observadas as características das fundações, da estrutura de vigas, lajes, pilares, etc., as placas ou blocos de fechamentos de alvenaria, concreto ou outros materiais, as esquadrias, revestimentos internos, as fachadas e os sistemas de impermeabilização (COMIDE *et al.*, 2020).

A inspeção e diagnóstico são uma das ferramentas mais eficientes na prevenção de acidentes ocasionados por falhas nas estruturas das edificações. Ajudam na compreensão dos mecanismos de degradação associados à construção civil, e contribuem para a identificação e correção das patologias em tempo hábil (MAIA, 2007).

3 METODOLOGIA

Realizou-se um estudo de caso sobre as manifestações patológicas apresentadas em uma edificação unifamiliar na cidade de Anápolis-Go. De acordo com Gil (2002), os estudos de caso são modalidades de pesquisa que consistem no estudo aprofundado de um certo objeto específico de forma que seja possível ampliar detalhadamente os conhecimentos a seu respeito.

3.1 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo deste trabalho foi uma edificação unifamiliar localizada na cidade de Anápolis-GO. A edificação possui modelo platibanda, com um total de 92,85 m² de área edificada sobre o terreno de área superficial de 200 m², contendo $\frac{3}{4}$, sendo uma suíte, sala, cozinha azulejada em L, WC social, piso de cerâmica, toda na laje, porta de madeira e janela blindex, área e garagem coberta.

É comum, no bairro onde está edificação foi construída, os construtores utilizarem dois lotes, com 300 m² cada, para fazerem três casas do mesmo modelo e metragem. Sendo assim, são distribuídos 200 m² de área superficial para cada edificação. As edificações construídas nessa região apresentam as mesmas características construtivas, onde normalmente são projetados e construídos três imóveis por vez. O bairro ainda está em crescimento, as casas possuem o mesmo padrão e é um bairro predominantemente residencial. As ruas são pavimentadas, as casas são muradas e a maioria delas possuem cercas elétricas e câmeras de segurança. Na região central do bairro, existe um condomínio vertical com grande fluxo de moradores. A Figura 3 apresenta uma foto da fachada da edificação em questão (a) e essa edificação em planta (b), demarcada por uma cruz vermelha.

Figura 3: Fotografia da fachada da edificação estudada (a) e captura da edificação em planta (b).



Fonte: Arquivo pessoal da autora e captura do Google Earth (2022)

3.1.1 Cronologia da Edificação

A Figura 4 ilustra um fluxograma da cronologia da edificação que será descrita a seguir desde o ano de sua construção até os dias de hoje.

Figura 4: Fluxograma representativo da cronologia da edificação em estudo.



Fonte: Autora (2022)

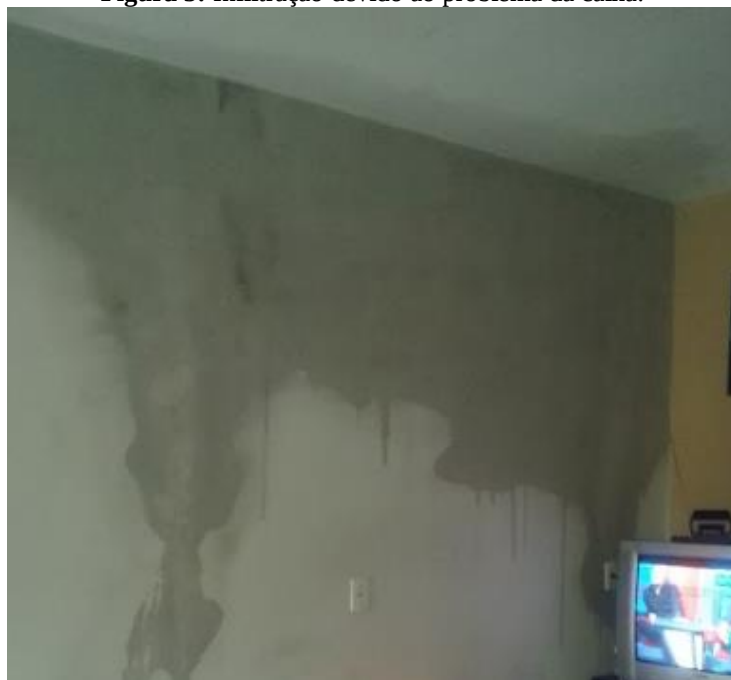
A presente edificação foi construída em meados de 2013. Em fevereiro de 2014 foi entregue aos proprietários, os quais adentraram na edificação na semana seguinte. Trata-se de um imóvel residencial unifamiliar.

Dois meses após a família receber o imóvel, apresentaram-se problemas de rebaixamento do solo na parte exterior, fundo do lote. Também foi detectado um desnível na pia do banheiro social e da suíte. Medidas paliativas foram feitas para solucionar tais problemas apresentados na edificação.

No ano seguinte, a edificação apresentou problemas de infiltração e fissuras nas paredes internas. Foi feito um descascamento nas paredes onde as fissuras estavam presentes, em seguida, foram tapadas e aplicado uma nova pintura. A parede da sala recebeu uma grande quantidade de água da chuva, ocasionada por problemas de calha como pode ser observado na

Figura 5. Foi realizado uma manutenção corretiva nas calhas para atender as necessidades da edificação.

Figura 5: Infiltração devido ao problema da calha.

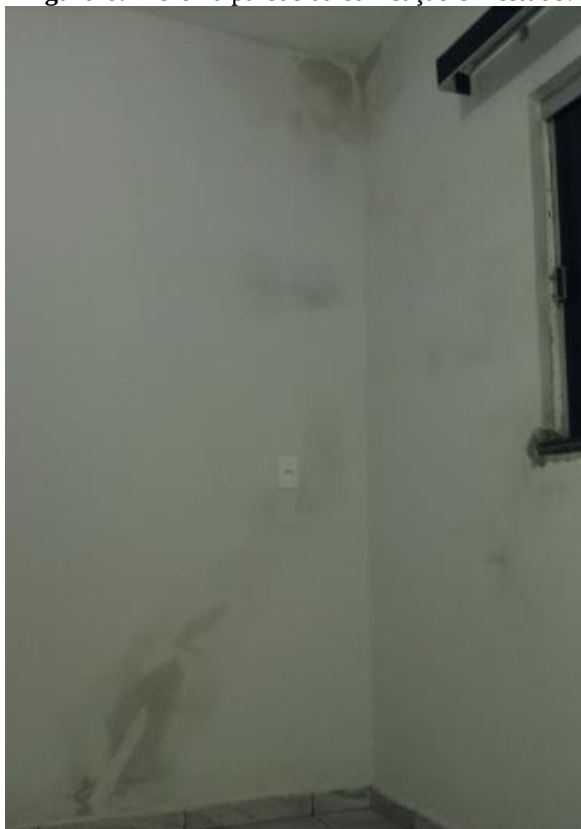


Fonte: Autora (2022)

As instalações elétricas também apresentaram problemas, pois, algumas tomadas não possuíam fiação e a bitola dos fios não estavam atendendo a residência. Fez-se necessário trocar toda a instalação elétrica da edificação para atender à necessidade da casa, e nas tomadas que não havia fiação, foi corrigido o problema.

Na sequência, a edificação voltou a apresentar vários problemas de fissuras, empolamento na pintura, infiltrações nas paredes e mofo como mostra a Figura 6. Alguns reparos foram realizados como medida paliativa. Durante a execução desses reparos, foi possível notar que na construção da edificação foram utilizados materiais com baixa qualidade e pouca resistência e provavelmente houve a falta de mão de obra qualificada e treinada para realizar o serviço. Foram constatados erros como a faltas de impermeabilização adequada, ausência de verga e contraverga, etc.

Figura 6: Mofo na parede da edificação em estudo.



Fonte: Autora (2022)

Em 2019, uma nova intervenção foi realizada na edificação, pois os mesmos problemas mencionados acima, foram detectados. Trincas e fissuras foram abertas e receberam uma ferragem antes de serem tapadas, a parte superior da laje foi grampeada e recebeu uma camada de concreto por cima como mostra a Figura 7. A área de serviço foi compactada e recebeu um novo revestimento, nas paredes externas as fissuras foram abertas e colocadas ferragem, tapadas, e então toda a edificação recebeu uma nova pintura.

Figura 7: Lage grampeada.



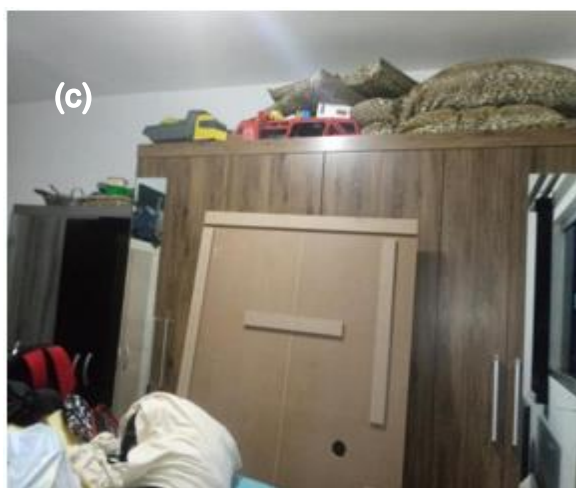
Fonte: Autora (2022)

Ao longo dos anos de 2020 e 2021, a edificação não passou por nenhum reparo ou reforma em função das medidas de isolamento social, indicado naquele momento devido a pandemia do COVID-19. Em 2022, é notório que a edificação volta a apresentar as mesmas manifestações patológicas já descritas.

Destaca-se que, de acordo com a cronologia da edificação, é possível conhecer o histórico do imóvel em estudo, sendo esse, do ano de 2013 até 2022. A seguir, na Figura 8, é possível observar alguns registros fotográficos da vivência de moradores com a edificação em processo de reparo. Notam-se móveis amontoados, camas e armários desmontados, lençóis tentando cobrir e proteger os eletrodomésticos contra pó e respingos de materiais utilizados na edificação em reforma.

Os registros fotográficos aqui apresentados demonstram o grande transtorno que as patologias e, conseqüentemente, as medidas paliativas necessárias para solucionar os problemas das edificações podem causar para os proprietários e moradores do local. Assim, destaca-se a importância de diagnosticar essas patologias, investigar suas possíveis causas e soluções, para evitar que estas continuem sendo replicadas em obras de construção civil futuras.

Figura 8: Registros de obras e reparos na edificação estudada, demonstrando (a) armários e (b) eletrodomésticos da cozinha da residência cobertos para proteção contra poeira, (c) móveis da suíte do casal desmontados e suspensos, (d) portas e janelas em reparo e (e) resquícios desse reparo pelo chão da sala de estar, e (f) materiais de construção armazenados na garagem da residência.



Fonte: Arquivo pessoal da autora (2018)

3.2 PROCEDIMENTOS E ANÁLISE DOS DADOS

O estudo foi realizado entre os meses de agosto e setembro de 2022, e o passo a passo de realização encontra-se esquematizado no fluxograma apresentado na Figura 9 a seguir.

Figura 9: Fluxograma dos procedimentos realizados na pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Através de registros fotográficos, visitas *in loco*, e por meio de entrevistas não estruturadas com os moradores da residência, foram identificadas a quantidade, a localização e os tipos de patologias existentes na edificação em questão.

Após identificar as patologias, com base no aporte teórico fornecido pela revisão bibliográfica realizada no capítulo anterior deste trabalho, foi possível diagnosticá-las e descrever possíveis causas e soluções para os problemas encontrados.

A inspeção realizada nesse estudo de caso baseou-se em um *checklist* da edificação (disponível no Apêndice A), voltado para a segurança habitacional e manutenção predial. Ressalta-se que, portanto, não foram realizados testes, medições ou ensaios nestas inspeções e vistorias, tratando-se apenas da identificação de anomalias e falhas aparentes.

Para a elaboração do *checklist*, tomou-se como base as recomendações dispostas na Norma ABNT NBR 15575-1 (2021), principal norma base sobre desempenho esperado de edificações habitacionais, e na Norma de Inspeção Predial Nacional do IBAPE (2012). Assim, durante a vistoria, atentou-se principalmente aos seguintes aspectos da edificação: tempo de uso, ocorrência de reformas e manutenção, presença de fissuras/trincas, funcionamento da rede elétrica, evidências de vazamentos e infiltrações, funcionamento das portas e janelas, integridade dos pisos, presença de manchas e anomalias nas paredes e no teto.

Para avaliar o grau de relevância das manifestações patológicas encontradas, adotou-se uma variação entre três categorias: muito presente; presente; e pouco presente. Contudo, após finalizar o diagnóstico patológico, foi possível apresentar possíveis causas e descrever soluções para o mesmo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através dos dados obtidos por meio do estudo de caso foi possível fazer uma análise sobre o estado da edificação em questão. Foram avaliados os dormitórios, a cozinha, a sala de estar e a área de serviços da residência. Em cada um desses cômodos, registraram-se: acabamento, local revestido, rejuntamento e pintura das paredes; diferença de tonalidade, integridade e rejuntamento dos pisos e do rodapé; acabamento, fixação, alinhamento e funcionamento das tomadas e interruptores; acabamento, funcionamento, integridade, material e pintura das portas; acabamento, integridade e limpeza dos tetos; calafetação, fixação, alinhamento e funcionalidade das pias e tanques; integridade, rejuntamento, limpeza, planicidade e integridade da soleira; e acabamento, fixação, alinhamento e funcionamento das janelas.

Dessa forma, observou-se as condições gerais de cada elemento de cada cômodo, julgando-os como aprovados ou reprovados, e registrando se já havia passado por alguma intervenção. Os registros desse procedimento podem ser observados na Tabela 1.

Analizando esta tabela é possível saber quais ambientes foram reprovados, de acordo com sua especificidade, integridade, funcionamento, entre outros fatores. Assim como é possível identificar os ambientes que já sofreram alguma intervenção ou reparo nos problemas detectados antes da realização desse estudo. Os resultados apresentados nesta tabela fornecem, portanto, uma visão geral sobre as condições em que se encontravam cada um dos cômodos da residência no momento da realização desse estudo de caso.

Tabela 1: Registro da situação encontrada nos cômodos da edificação em estudo.

Ambiente	Especificação	Descrição	Situação	Passou por intervenção (Sim/Não)
Cozinha	Parede	Acabamento, local revestido, rejuntamento, pintura	reprovado	Sim
	Piso	Diferença de tonalidade, integridade, rejuntamento	reprovado	Não
	Rodapé	Diferença de tonalidade, integridade, rejuntamento	aprovado	Não

	Tomadas e interruptores	Acabamento, fixação e alinhamento, funcionamento	aprovado	Sim
	Porta	Acabamento, funcionamento, integridade, material e pintura	reprovado	Não
	Pia	Calafetação, fixação e alinhamento, funcionamento	aprovado	Não
	Teto	Acabamento, integridade, limpeza	aprovado	Sim
Área de serviço	Parede	Acabamento, local revestido, rejuntamento, pintura	reprovado	Sim
	Piso	Diferença de tonalidade, integridade, rejuntamento	reprovado	Sim
	Teto	Acabamento, integridade, limpeza	reprovado	Sim
	Tomadas e interruptores	Acabamento, fixação e alinhamento, funcionamento	aprovado	Sim
	Tanque	Calafetação, fixação e alinhamento, funcionamento	aprovado	Não
Sala	Parede	Acabamento, local revestido, rejuntamento, pintura	reprovado	Sim
	Piso	Diferença de tonalidade, integridade, rejuntamento	reprovado	Não
	Teto	Acabamento, integridade, limpeza	reprovado	Sim
	Rodapé	Diferença de tonalidade, integridade, rejuntamento	reprovado	Sim
	Porta	Acabamento, funcionamento, integridade, material e pintura	reprovado	Sim
	Soleira	Integridade, rejuntamento, limpeza, planicidade, integridade	reprovado	Sim
	Tomadas e interruptores	Acabamento, fixação e alinhamento, funcionamento	aprovado	Sim
Dormitórios	Parede	Acabamento, local revestido, rejuntamento, pintura	reprovado	Sim
	Piso	Diferença de tonalidade, integridade, rejuntamento	reprovado	Sim
	Teto	Acabamento, integridade, limpeza	reprovado	Sim
	Rodapé	Diferença de tonalidade, integridade, rejuntamento	reprovado	Sim
	Janela	Acabamento, fixação e alinhamento, funcionamento	reprovado	Sim
	Porta	Acabamento, funcionamento, integridade, material e pintura	reprovado	Não
	Tomadas e interruptores	Acabamento, fixação e alinhamento, funcionamento	aprovado	Sim

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Nota-se, desde então, um número elevado de intervenções realizadas na maioria dos elementos de todos os cômodos da edificação. Mas, mesmo assim, a maioria deles continuou sendo reprovado na classificação desse estudo de caso. As maiores evidências de problemas foram encontradas nas paredes, nos pisos, rodapés, portas, janelas e tetos. Já as tomadas, interruptores, pias e tanques encontravam-se em melhor estado, sendo julgados como aprovados.

Em seguida, buscou-se avaliar a presença de patologias nessas estruturas da edificação e avaliá-las quanto ao grau de relevância. Para realizar essa avaliação, foram considerados os percentuais apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Grau de relevância das manifestações patológicas.

Porcentagem (%)	Grau de relevância
Até 30 %	Pouco presente
De 30 % a 50 %	Presente
De 50 % a 100 %	Muito presente

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Tomando como base a classificação disposta na Tabela 2, registraram-se os tipos de anomalias e problemas detectados, o grau de relevância de cada uma, ou seja, a quantidade de vezes em que foi identificada, se já passaram por alguma intervenção ou reparo, e a real situação do imóvel nos dias de hoje. Esses resultados foram sintetizados e apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Manifestações patológicas encontradas na edificação.

Problema detectado	Grau de relevância	Intervenção Sim/Não	Situação atual
Falta de verga e contraverga	Pouco presente	Não	O problema não foi sanado
Fissuras /trincas	Muito presente	Sim	O problema não foi sanado
Infiltração	Muito presente	Sim	O problema não foi sanado
Recalque estrutural	Presente	Sim	O problema não foi sanado
Empolamento na pintura interna das paredes	Presente	Sim	O problema não foi sanado
Desnível na pia do banheiro	Presente	Sim	O problema não foi sanado
Deficiência na vedação das janelas	Presente	Sim	O problema não foi sanado

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Podemos constatar que foram identificados sete tipos diferentes de anomalias na edificação em estudo, sendo que quatro delas encontram-se presentes em cerca de 30% a 50%

dos cômodos e estruturas da residência, e as outras duas foram registradas em mais de 50% desses cômodos. Apenas uma das anomalias identificadas ainda não havia passado por nenhum tipo de reparo anteriormente, revelando que nem as intervenções estão sendo capazes de solucionar as patologias que surgem em função dos descuidos na construção dessa edificação.

Após o levantamento de dados do estudo de caso, foi possível identificar as principais manifestações patológicas na edificação como: fissuras e trincas; infiltração; recalque de fundação; deficiência na vedação das janelas; umidades e mofo. Tomando ciência dessas manifestações patológicas, pôde-se elaborar um quantitativo de anomalias encontradas por ambiente, alcançando-se um panorama real da situação da edificação.

Sendo assim, a Tabela 4 apresenta a quantidade de cada uma das anomalias presentes nos cômodos da edificação. Para cada cômodo, foram anotados os números de anomalias registradas nas paredes, no teto, no piso, e nas esquadrias.

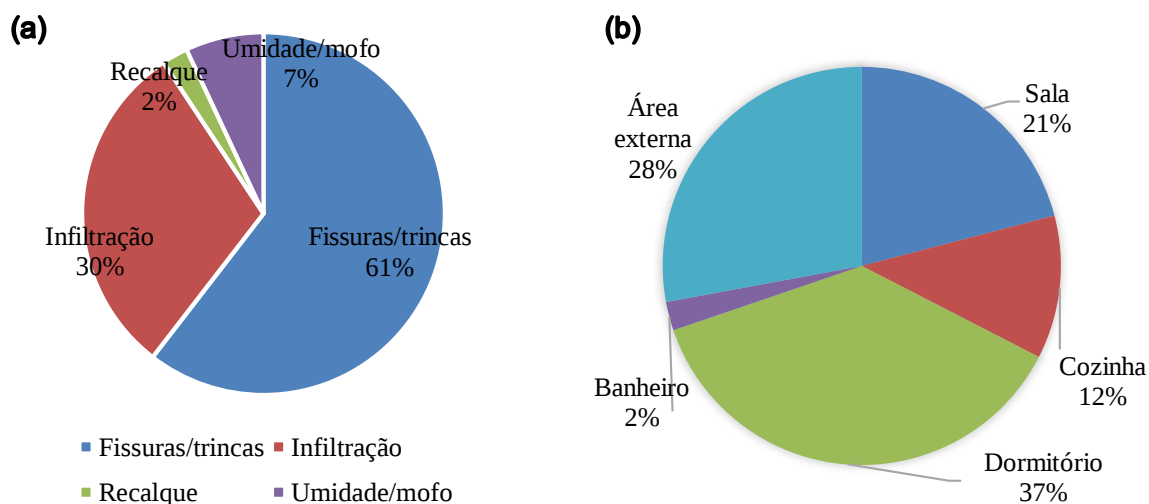
Tabela 4: Quantitativo de manifestações patológicas.

Ambiente	Local na edificação	Fissuras/trincas	Infiltração	Recalque de fundação	Umidade/Mofo
Sala	Parede	5	2	0	0
	Teto	2	0	0	0
	Piso	0	0	0	0
	Esquadrias	0	0	0	0
Cozinha	Parede	3	2	0	0
	Teto	0	0	0	0
	Piso	0	0	0	0
	Esquadrias	0	0	0	0
Dormitórios	Parede	6	3	0	3
	Teto	0	0	0	0
	Piso	0	0	0	0
	Esquadrias	2	2	0	0
Banheiro	Parede	0	0	0	0
	Teto	0	1	0	0
	Piso	0	0	0	0
	Esquadrias	0	0	0	0
Área externa	Parede	5	3	0	0
	Teto	0	0	0	0
	Piso	3	0	1	0
Total	-	26	13	1	3

Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Analisando os gráficos apresentados na Figura 10, é possível ter uma visão mais clara a respeito da incidência de cada uma das patologias consideradas anteriormente (fissuras/trinca, infiltrações, recalque e umidade/mofo), e identificar quais são os cômodos mais afetados.

Figura 10: Taxa de incidência das manifestações patológicas (a) e sua ocorrência por cômodo da edificação (b).



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

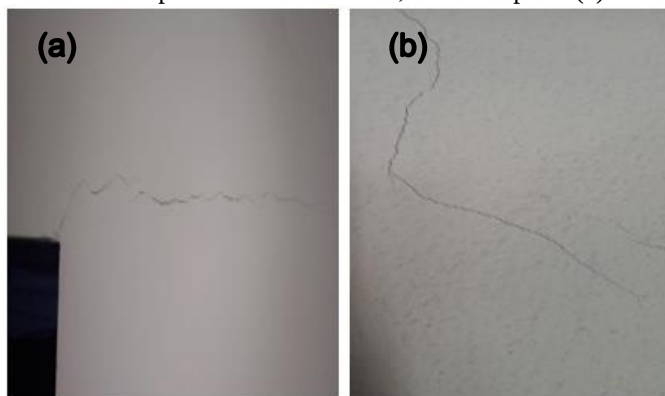
Com as anomalias construtivas devidamente identificadas e mapeadas, são apontados a seguir as possíveis causas das manifestações patológicas e algumas sugestões de solução para os problemas.

4.1 FISSURAS E TRINCAS

As fissuras encontradas na parede foram de dois tipos: nos vértices das janelas e portas a 45°; e as encontradas na vertical. De acordo com os moradores, foi realizado uma manutenção corretiva a fim de sanar o problema, mas como podemos constatar, essa manutenção também não foi executada com sucesso, comprometendo a vedação das paredes e facilitando a infiltração e umidade.

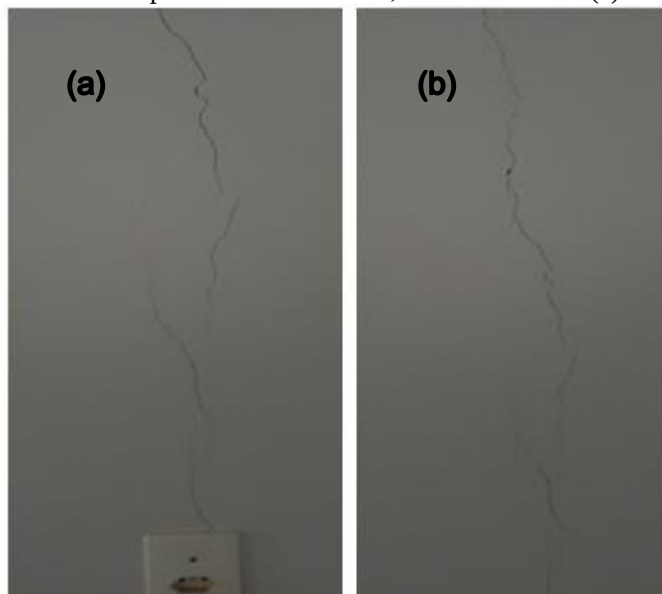
As fotografias apresentadas na Figura 11 ilustram fissuras a 45° nos vértices das janelas e portas, e as fotografias apresentadas na Figura 12 ilustram fissuras verticais, ambas encontradas na sala de estar da edificação em estudo.

Figura 11: Fissuras a 45° na parede da sala de estar, acima da porta (a) e acima da janela (b).



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Figura 12: Fissuras verticais na parede da sala de estar, acima da tomada (a) e abaixo da tomada (b).



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Dias *et al.* (2021) abordam as causas das fissuras e trincas nas edificações. De acordo com os autores, as fissuras podem surgir em função de diversos motivos, sendo a maioria deles ligadas à fatores mecânicos de sobre carregamento das estruturas, efeitos da retração e expansão que podem ser ocasionados por variações térmica, ou até mesmo fruto de reações químicas provocadas pela humidade, por exemplo.

Com base nessas colocações, compreende-se que as fissuras encontradas na edificação em questão certamente são frutos de fatores ligados a construção da edificação, e a baixa qualidade dos materiais empregados, já que Sahade (2005 *apud* DIAS *et al.*, 2021) afirmou que essas patologias decorrem de ações internas e externas da estrutura de concreto que superam a resistência dos materiais de construção.

No caso das fissuras verticais, por exemplo, quando há o excesso de carregamento, a argamassa acaba sofrendo uma deformação em função das forças trativas ou compressivas sofridas pela parede e, quanto mais baixa for a resistência e a qualidade dos materiais utilizados para sua construção, mais susceptíveis ao surgimento dessas anomalias elas são (DIAS *et al.*, 2021).

Observou-se também uma quantidade considerável de fissuras originadas nos vértices de aberturas, como portas e janelas. Dias *et al.* (2021) explicam que esse tipo de fissura aparece em paredes de alvenaria que são submetidas a sobrecargas, por falta de verga e contraverga.

Como relatado, as fissuras registradas nessa edificação são fruto do projeto do empreendimento, da execução da obra e dos materiais utilizados. Vítório (2003) também analisa as causas das principais patologias das construções civis e relata que, essas três causas representam cerca de 86% das origens das anomalias. Esse é um reflexo direto da tentativa de economizar e do baixo investimento nesses empreendimentos, mas, conforme apontado pelo autor, é uma economia que sai cara, já que os gastos com manutenções corretivas acabam sendo constantes.

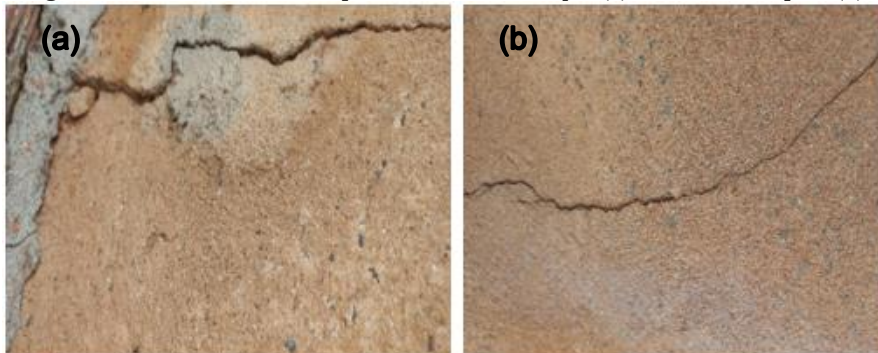
Com base nas colocações de Corsini (2010), como possível solução para esse problema, as fissuras e trincas deverão ser abertas em formato de “V”, com 1,0 cm de profundidade e largura. Deve ser feita a remoção do acabamento da parede, sendo a massa acrílica e tinta, e também a remoção de pó. Deverá ser aplicado um selador de fissuras, aguardar a secagem, e em seguida, aplicar-se uma nova camada. Por fim, deve-se aplicar uma tela de poliéster sobre a fissura, massa acrílica e tinta.

Dias *et al.* (2021) também discutiram sobre o processo de recuperação de fissuras nas paredes de edificações. Esses autores recomendaram a aplicação de quatro camadas: a camada de regularização, que tem o objetivo de dar regularidade e planicidade para a base da recuperação; a camada de dessolidarização, que separa as camadas de regularização e de recuperação através do emprego de esparadrapos, fitas de polipropileno, telas de poliéster, bandagens, etc.; a camada de recuperação, formada por uma pasta ou argamassa com adição de um reforço cuja função é acomodar as deformações do sistema; por fim, a camada de acabamento que objetiva fornecer uma textura superficial refinada e harmônica.

4.2 RECALQUE DE FUNDAÇÃO

Foi possível observar na parte externa da edificação em estudo, no fundo do lote, o recalque da fundação em função do rebaixamento do solo. As fotografias apresentadas na Figura 13 ilustram essas ocorrências.

Figura 13: Rebaixamento do piso devido ao recalque (a) e desnível do piso (b).



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Segundo Milititsky *et al.* (2015), as fundações bem-sucedidas devem apresentar elevados fatores de segurança contra a ruptura e recalques compatíveis com a utilização futura das edificações. Assim, é preciso um estudo específico sobre as características do solo do local e conhecimentos sobre a mecânica básica dos solos, bem como dos efeitos e valores admissíveis de recalque para evitar-se o surgimento de patologias das fundações.

De acordo com relatos apresentados por Gadotti (2021), o recalque é um deslocamento sofrido pela fundação de uma estrutura em função de um carregamento. O recalque pode ocorrer de forma imediata, no momento do carregamento, ou se dar de forma prolongada com o passar do tempo. Esta é a principal causa da ocorrência de anomalias patológicas na fundação de edificações. As consequências do recalque podem variar entre fissuras simples e moderadas (como foi observado nesse estudo de caso), ou até mesmo levar a ruína parcial ou completa da estrutura.

As principais causas que levam ao recalque, ruptura ou deslocamento das fundações associam-se com previsões e cálculos errados das tensões de contato e características incompatíveis do solo. Portanto, executar fundações em solos heterogêneos, mal compactados, susceptíveis a compressão, sem estudo prévio adequado de recalque acabam levando, ocasionalmente, a ocorrências patológicas na fundação (GADOTTI, 2021).

Sendo assim, o rebaixamento do solo observado na edificação estudada caracteriza-se, aparentemente, por falta de compactação adequada do solo durante o aterro, ocasionando um desnível leve do solo devido a cargas.

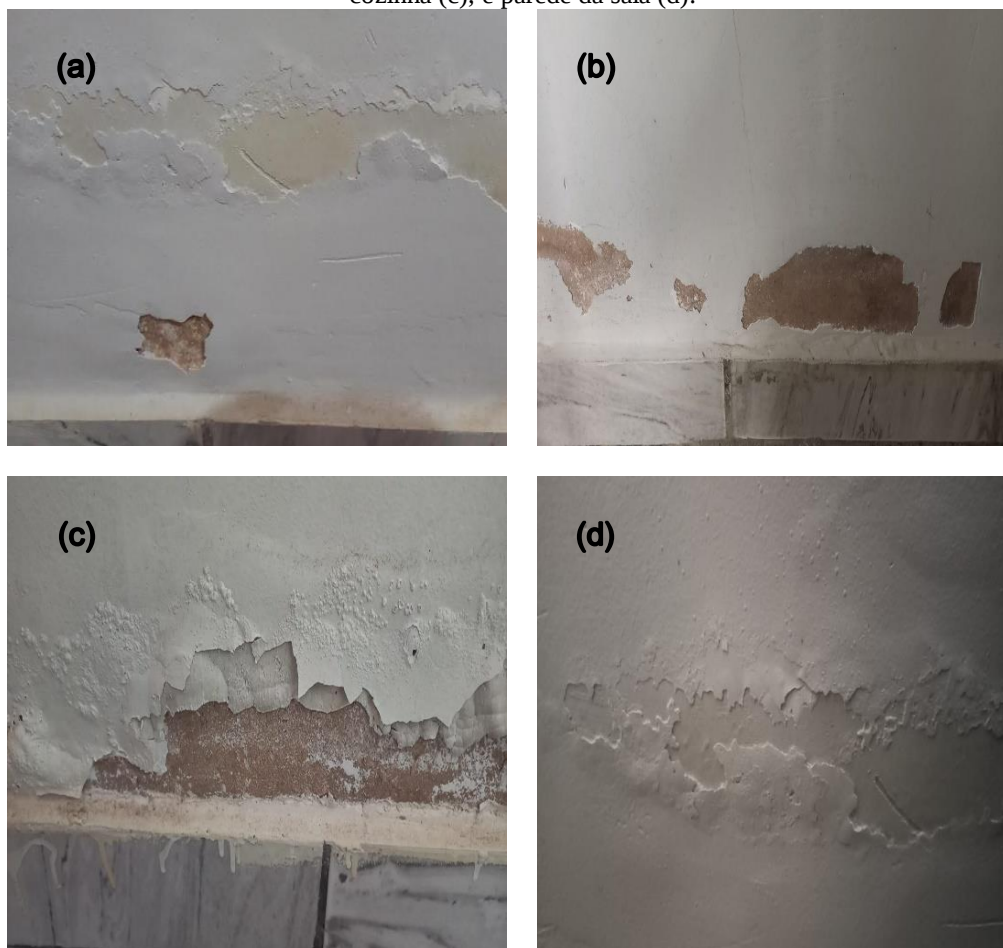
Medeiros *et al.* (2019) analisaram boas práticas para evitar-se patologias de recalque de fundações. Entre elas, destacaram: o reforço provisório ou definitivo da fundação através do alargamento da base, da estaca prensada ou da estaca raiz ou de microestacas, da injeção de cimento no solo em altas velocidades (técnica chamada de *Jet Grouting*), e do congelamento do solo.

O processo corretivo desse recalque pode ser realizado por meio de um passo a passo padrão, que trata da remoção da camada danificada, compactação e nivelamento corretos do solo, nesta etapa podem ser empregadas alguma das práticas de reforço descritas por Medeiros *et al.* (2019), e por fim, a aplicação de um novo revestimento. Esse procedimento também foi observado como sugestão de solução ao recalque de piso e fundação em alguns outros estudos de caso similares ao realizado neste trabalho, como os realizados por Viana e Carvalho (2020) e por Souza (2022), por exemplo.

4.3 INFILTRAÇÃO

Foram encontrados focos de infiltrações nas paredes da sala, de dois dormitórios e da cozinha da edificação, afetando os ambientes internos e o conforto dos moradores da residência. As fotografias apresentadas na Figura 14 ilustram esses registros.

Figura 14: Registros de infiltração na parede do dormitório/casal (a), parede do dormitório/filho (b), parede da cozinha (c), e parede da sala (d).



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Souza (2008) diz que essas patologias podem acontecer em função da absorção de água pela fundação do terreno ou pela falta de impermeabilização adequada dos ambientes. Também podem ocorrer em função de vazamentos da rede hidráulica ou através de fissuras ou defeitos na estrutura das paredes.

Analizando as fotografias, observam-se ocorrências de descolamentos e empolamentos nas camadas de revestimento das paredes em função das infiltrações. Ao estudar as manifestações patológicas desse tipo, Segat (2005) afirma que a superfície do reboco desloca do emboço formando bolhas que vão aumentando de forma progressiva. A principal causa dessa anomalia é a infiltração de umidade e/ou desajustes na composição da argamassa utilizada na construção da edificação.

Já Righi (2009), ao estudar os mecanismos de atuação da água nas edificações, dispõe que a umidade pode passar para o interior das edificações por falhas na interface dos elementos

construtivos, trincas ou fissuras na estrutura, ou até mesmo pelo elevado grau de absorção de alguns materiais que usualmente são empregados nos revestimentos.

Diante dessas discussões, compreende-se que as bolhas na pintura das paredes podem ser ocasionadas por uma falta de impermeabilização adequada nas paredes ou uso de tinta inadequada ao ambiente e falta de aderência da película do material utilizado. Sendo assim, acredita-se que as infiltrações encontradas nas paredes internas da edificação sejam à nível de fundação, no qual caracteriza uma provável falta ou má execução do sistema de impermeabilização dos elementos de fundação.

As paredes que apresentaram infiltrações, necessitam passar por uma manutenção corretiva. Em casos de problemas de infiltração em paredes ou estruturas enterradas, a solução pode se dar através do lado externo ou do lado interno das edificações. Apesar da intervenção externa com colocação de mantas, membranas ou argamassa polimérica e drenagem serem mais fáceis de serem executadas, nem sempre estas são possíveis. Portanto, na maioria das vezes, a intervenção se dá internamente, a qual deverá ter a pintura e reboco removido, passando por uma impermeabilização adequada e eficiente, geralmente utiliza-se argamassa polimérica, reconstituindo a região e melhorando o aspecto (RIGHI, 2009).

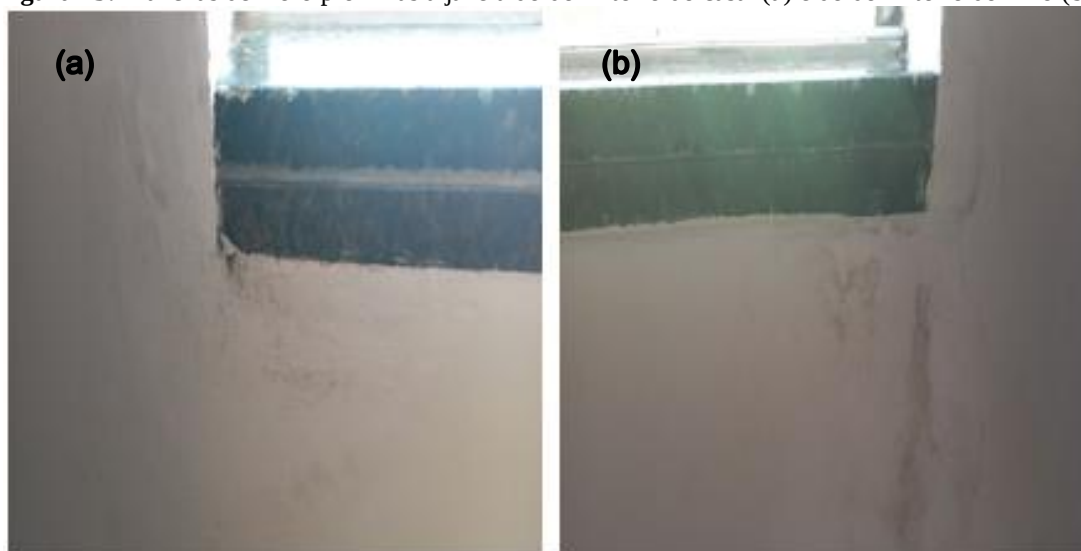
4.4 VEDAÇÃO DAS JANELAS

Cordeiro *et al.* (2021) demonstram que outra anomalia que pode surgir em função de problemas relacionados a umidade são os bolores ou manchas nas paredes e tetos das edificações. Esses autores afirmam que paredes que possuem contato direto com o exterior das edificações são as mais propícias para o surgimento dessas anomalias.

Os bolores ou mofos são alterações macroscópicas observadas na superfície em consequência da proliferação de microrganismos como os fungos. São indesejáveis porque secretam enzimas que têm a capacidade de romper as ligações das moléculas orgânicas dos materiais utilizados nos revestimentos, promovem a sua decomposição e danificação (SEGAT, 2009).

Pois bem, na edificação analisada nesse estudo de caso, também foram observadas, principalmente ao redor das janelas dos dormitórios, manchas que são indícios do início da proliferação de mofos no local. Nas fotografias apresentadas na Figura 15 a seguir, é possível observar a extensão dessas manchas causadas pelo mofo.

Figura 15: Manchas de mofo próximas à janela do dormitório do casal (a) e do dormitório do filho (b).



Fonte: Elaborado pela autora (2022)

Segat (2009) diz que nem sempre os problemas de umidade que surgem nos componentes construtivos das edificações são fruto de uma única causa. Assim, o autor aponta que essa umidade pode penetrar para o interior da edificação por meio da presença de defeitos na estrutura que facilitam a penetração da água.

Ferreira *et al.* (2018) também observaram o surgimento de infiltrações e manchas nas quinas de janelas em residências populares. Segundo eles, esse problema advém da falta de utilização de argamassa polimérica hidrofugante para chumbamento, falta de aplicação de silicones vedantes nas extremidades da janela, ou até mesmo por má colocação dessas estruturas. Na edificação em questão, observou-se que as janelas possuem uma deficiência na vedação. Sendo esta, a principal causa da ocorrência das manchas nas paredes trazidas por conta de infiltração de chuva, falta de impermeabilização e falha de fixação da esquadria.

De acordo com Cordeiro *et al.* (2021), as recomendações de intervenção corretiva para casos de manchas e bolores/mofos em paredes de edificações residenciais é realizar a retirada do reboco da parede e aplicar novos revestimentos com aditivos impermeabilizantes na argamassa e, se possível, pintura impermeável.

Como no caso estudado, a anomalia decorreu da má vedação da esquadria das janelas, recomenda-se que seja feita a sua retirada para uma manutenção corretiva, atentando-se para uma fixação correta na sua colocação. Também é importante verificar as canaletas para que possam atender conforme exigido, evitando acúmulo de água da chuva. E, como apontado por Ferreira *et al.* (2018), adicionar material vedante adequado às extremidades das janelas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta inicial deste trabalho foi analisar as anomalias construtivas e falhas de execução que pudessem interferir e prejudicar o estado de utilização de uma residência unifamiliar. Para tal, realizou-se uma revisão bibliográfica sobre patologias da construção civil e um estudo de caso em uma residência da cidade de Anápolis – GO, pertencente ao programa Minha Casa Minha Vida.

As principais manifestações patológicas encontradas foram fissuras, infiltrações, umidade e mofo no interior das paredes da residência, e recalques de fundação, na área externa. As anomalias mais incidentes foram as fissuras, e os cômodos da casa mais afetados foram os dormitórios.

Analizando as evidências coletadas através do estudo de caso e comparando-as à base teórica disposta na revisão bibliográfica deste trabalho, foi possível concluir que as manifestações patológicas encontradas na edificação se originaram de falhas de projeto ou execução da obra, assim como, da utilização de materiais de baixa qualidade e pouco resistentes. A falta de qualificação adequada da mão de obra também pode ter influenciado nesse resultado.

Os primeiros problemas surgiram após poucos meses de habitação da residência e, mesmo tendo passado por intervenções corretivas e reformas, as patologias não foram solucionadas. Isso evidencia quão baixa foi a qualidade dos materiais empregados na construção desta residência e os erros de execução da obra. Os problemas detectados na edificação de estudo poderiam ter sido evitados na execução da obra, utilizando materiais e métodos adequados para cada fase do projeto.

Diante disso, concluiu-se que há uma falta de fiscalização e acompanhamento no planejamento e na execução desses empreendimentos. O *Checklist* elaborado para realizar a vistoria da residência nesse estudo de caso e disponibilizado no Apêndice A deste trabalho, pode servir de parâmetro para que os proprietários chequem as condições gerais de edificações de programas sociais no momento do recebimento do imóvel a fim de detectar precocemente possíveis focos de anomalias patológicas que possam vir a causar-lhes problemas no futuro próximo.

Recomenda-se que as obras sejam concluídas com a execução adequada de impermeabilização das paredes e vedação das extremidades das janelas, compactação adequada do solo para fundação. Para a restauração das áreas afetadas, recomenda-se que sejam

removidos os componentes comprometidos para restauração dos rebocos e adição de elementos de reforço.

Por fim, espera-se que os erros evidenciados neste estudo possam servir de alerta para a necessidade de maiores investimentos e cuidados nas fases de planejamento e execução de obras de edificações de programas sociais, para que estas atendam ao nível de desempenho e vida útil esperada, garantindo a segurança e o conforto dos usuários, evitando falhas que venham comprometer a estrutura tanto na estética como as falhas estruturais colocando em risco a integridade da edificação.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnica. **NBR 15575: Desempenho de Edifícios Habitacionais**. Rio de Janeiro, 2013.

_____. **NBR 9575: Impermeabilização- Seleção e Projeto**. Rio de Janeiro, 2003.

ALVES, Leandro Galli; THOMÉ, Victor Merchid; TOSTA, Joice Paiva. Manifestações patológicas em casas populares: uma análise de custo. **Revista Estudo & Debate**, v. 24, n. 2, 2017.

ANTUNES, G. R. **Estudo de manifestações patológicas em revestimento de fachada em Brasília - sistematização da incidência de casos**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

BRAGA, Natália Maria Teixeira. **Patologias nas construções: trincas e fissuras em edifícios**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

CAMADURO JR, Ismael W; ZATT, Patrícia J. R. Um estudo sobre fissuras em concreto armado em Maringá - PR. **Encontro Tecnológico da Engenharia Civil e Arquitetura de Maringá**, Maringá, 2000.

CORDEIRO, Juliana Tuane de Lima; BARBOSA, Vinicius Mendes; BOAS, Debora Cristina Coutinho Vilas. Levantamento das manifestações patológicas da construção civil: um estudo em residência domiciliar na Cidade de São Luís, Maranhão. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 12, p. e184101220487-e184101220487, 2021.

CORSINI, Rodnel. Trincas ou Fissuras? **Téchne – A revista do Engenheiro Civil**, Ed. 160, 2010.

COUTO, J. P., COUTO, A. M., Importância da revisão dos projetos na redução dos custos de manutenção das construções. **3º Congresso Nacional da Construção**, Coimbra, Portugal, 2007.

DE SOUZA, D. P. B.; DE MOURA, T. L.; DE OLIVEIRA, C. T.; RODRIGUES, R. S. R. A influência da gestão de projetos no gerenciamento e controle da qualidade de obras do programa social “Minha Casa Minha Vida”. **Brazilian Journal of Production Engineering**, p. 18-25, 2017.

DIAS, Ana Paula Lourenço; DO AMARAL, Ingrid Aparecida Rocha; DOS SANTOS AMARANTE, Mayara. Patologias das construções. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 7, n. 1, p. 66-80, 2021.

DUARTE, R.B. **Patologia das edificações: turma 2001**. Porto Alegre: Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

FERREIRA, Elen Daiane; CANDIOTTO, Manoel Luiz; MENDES, Allana Ribeiro. **INFILTRAÇÃO – ESTUDO DE CASO EM PRÉDIO PÚBLICO NA CIDADE DE PARANAVAÍ – PR**. 2018.

FERRONATO, A. **Estudo das principais manifestações patológicas encontradas nas estruturas em habitações residenciais de interesse social**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade do extremo Sul Catarinense. 2017.

GADOTTI, Suelen Suelen. Patologia das fundações: desenvolvimento de tabelas para catalogar origem, causas, mecanismo. **Revista de extensão e iniciação científica da unisociesc**, v. 8, n. 1, 2021.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GIMENEZ, D. de S.; QUARESMA, J. E. Importância da mão de obra qualificada na engenharia civil. **RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar**, v. 1, n. 1, p. e211949-e211949, 2021.

GOMIDE, Tito Lívio Ferreira; FAGUNDES NETO, Jerônimo Cabral Pereira; GULLO, Marco Antônio; FLORA, Stella Marys Della. **Inspeção predial total**. Oficina de Textos, 2020.

HELENE, Paulo R.L; PEREIRA, F. Manual de reabilitação de Estruturas de Concreto–Reparo, Reforço e Proteção. **São Paulo: Red Rehabilitar, editores**, 2003.

HELENE, Paulo. Vida útil das estruturas de concreto. In: **IV Congresso Iberoamericano de Patologia das Construções**. Porto Alegre, RS. 1997.

HELENE, Paulo. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto**. 2ª ed. São Paulo: Pini, 1992.

IANTAS, Lauren Cristina. **Estudo de caso: análise de patologias estruturais em edificação de gestão pública**. Monografia, Especialização-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

IBAPE. Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia. **NORMA DE INSPEÇÃO PREDIAL NACIONAL**. 2012.

LOURENÇO, Ana Maria do Carmo. **Análise de fissuras em uma instituição de ensino da Cidade de Joca Claudino-PB**: estudo de caso. Trabalho de Conclusão de Curso, Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras – PB, 2022.

MAIA, J. A. F. M. Inspeções e Diagnóstico. Tecnologias para a manutenção e reabilitação de estruturas. **Oeiras, ISQ-Instituto de Soldadura e Qualidade**, 2007.

MEDEIROS, Gustavo de Jesus; SAVINO, Matheus Rezende; SILVA, Wellington Coutinho da. **ANÁLISE DE PATOLOGIAS DE RECALQUE EM FUNDAÇÕES SUPERFICIAIS E PROFUNDAS**. 2019.

MELLO, L. C. B. de B.; AMORIM, S. R. L. de. O. subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos. **Production**, v. 19, n. 2, p. 388-399, 2009.

MILITITSKY, Jarbas; CONSOLI, Nilo Cesar; SCHNAID, Fernando. **Patologia das fundações**. Oficina de textos, 2015.

NUNES, Jonatas da Silva; ALVARENGA, Maria Cláudia Sousa. Avaliação da qualidade de mão de obra, projetos e fiscalização em obras de construção civil. **CONSTRUINDO**, v. 10, n. 1, p. 28-49, 2018.

RIGHI, Geovane Venturini et al. **Estudo dos sistemas de impermeabilização**: patologias, prevenções e correções-análise de casos. 2009.

SANT'ANA, M. M. S. Levantamentos de Manifestações Patológicas em Edificações de Interesse Social. **Boletim do Gerenciamento**, v. 20, n. 20, p. 34-44, nov. 2020. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdogerenciamento/article/view/508>. Acesso em: 01 jun. 2022.

SEGAT, Gustavo Tramontina. **Manifestações patológicas observadas em revestimentos de argamassa: estudo de caso em conjunto habitacional popular na cidade de Caxias do Sul (RS)**. 2005.

SILVA, F. B. Patologia das Construções: uma especialidade na engenharia civil. **Revista Técnica**. Edição 174, setembro 2011.

SOUZA, Jaianny Aparecida da Silva. **Avaliação de manifestações patológicas em escolas municipais no município de Currais Novos-RN**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2022.

SOUZA, M. F. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações**. Monografia, Departamento de Engenharia de Materiais de Construção, Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

TAGUCHI, M. K. **Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações**. Dissertação de Mestrado, Curso de Engenharia Civil, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em: <https://www.acervodigital.ufpr.br/handle/1884/24135>. Acesso em: 04 jun. 2020.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios**: causas, prevenção e recuperação. Oficina de Textos, 2020.

VIANA, Júlio César Araújo; CARVALHO, Laísa Cristina. **PATOLOGIA DELAMINAÇÃO EM PISO INDUSTRIAL**. 2020.

VITÓRIO, Afonso. Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia. **Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícia de Engenharia**, Recife, 2003.

APÊNDICE A

CHECKLIST DAS CONDIÇÕES GERAIS DA EDIFICAÇÃO

Proprietário:			
Endereço:			
Data:		Hora:	
Tipologia: ☐ Residencial ☐ Comercial ☐ Industrial ☐ outros			
Resp. para acompanhamento:			
TOPOGRAFIA			
Item	Sim(x)	Não (x)	Observações
Corte			
Aterro			
FUNDAÇÃO			
Item	Sim (x)	Não (x)	Observações
Estacas			
Caixões			
Sapatas			
Radier			
Erosão do solo			
Recalque de fundação			
Outro:			
VEDAÇÃO			
Item	Sim / Não	Local	Observações
Fissura/trinca			
Infiltração			
Irregularidades na geometria (esquadro/prumo/nível)			
Outro:			
ESTRUTURA ☐ Concreto armado ☐ Alvenaria ☐ Madeira			
Item	Sim / Não	Local	Observações
Corrosão			
Fissuras			
Desplacamento			
Infiltração			
Irregularidades na geometria			
Outro:			
REVESTIMENTO/PAREDE ☐ Pintura ☐ Cerâmica ☐ Argamassado ☐ gesso			
Item	Sim / Não	Local	Observações
Infiltração			
Fissura/trinca			
Falha de rejunte			
Mofo/bolor			
Descolamento			
Outro:			

PISO			
Item	Sim / Não	Local	Observações
Fissura/trinca			
Descolamento			
Caimento ruim área molhada			
Manchas			
Falha de rejunte			
Outro:			
FORRO () PVC () Madeira () Gesso () Outro			
Item	Sim / Não	Local	Observações
Fissura/trinca			
Corrosão			
Desencaixe			
Deformação			
Mancha			
Outro:			
ESQUADRIA			
Item	Sim / Não	Local	Observações
Corrosão			
Deficiência em abrir e fechar			
Infiltração			
Vidros soltos, fixação ruim			
Pintura comprometida			
Outro:			
IMPERMEABILIZAÇÃO			
Item	Sim / Não	Local	Observações
Infiltração			
Falta de caimento/ralos			
Falta de impermeabilização			
Outro:			
INSTALAÇÃO ELÉTRICA			
Item	Sim / Não	Local	Observações
Fiações e cabos elétricos expostos			
Falha no interruptor/tomada			
Ausência de fiação			
Quadro de luz danificado			
Curto circuito			
Outro:			
INSTALAÇÃO HIDROSSANITÁRIA			
Item	Sim / Não	Local	Observações
Vazamento			

Obstrução na tubulação			
Entupimento /ralos / calhas			
Outro:			
REGISTRO FOTOGRÁFICO			
Local	Foto	Observações	
Local	Foto	Observações	
Local	Foto	Observações	

Anápolis, ____/____/____.

Assinatura