

**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL DE ITUVERAVA
FACULDADE DE FILOSOFIA CIÊNCIAS E LETRAS**

Tayna Torrezani Matias Maciel

**PATOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DAS PRINCIPAIS
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE MIGUELÓPOLIS (SP)**

**ITUVERAVA
2023**

TAYNA TORREZANI MATIAS MACIEL

**PATOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DAS PRINCIPAIS
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE
MIGUELÓPOLIS (SP)**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Filosofia
Ciências e Letras, Fundação Educacional de
Ituverava, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.**

**Orientadora: Prof.^a Esp. Amanda Paula
CarettaTeixeira**

**ITUVERAVA
2023**

TAYNA TORREZANI MATIAS MACIEL

**PATOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ANÁLISE DAS PRINCIPAIS
MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO MUNICÍPIO DE
MIGUELÓPOLIS (SP)**

**Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade de Filosofia
Ciências e Letras, Fundação Educacional de
Ituverava, como requisito parcial para
obtenção do título de Bacharel em
Engenharia Civil.**

Ituverava, _____ de _____ de _____

Orientadora _____
Prof.^a Esp. Amanda Paula Caretta Teixeira

Examinador(a) _____
Prof.(a)

Examinador(a) _____
Prof.(a)

Aos meus pais, dedico esta monografia.
Gratidão por todo o incentivo e inspiração;
vossa companhia durante esta jornada tornou
tudo mais fácil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por me permitir ultrapassar todos os obstáculos percorridos ao longo da realização deste sonho.

A minha orientadora, Prof^a Esp. Amanda Paula Caretta Teixeira, pelo desempenho desta função com tanta dedicação, fazendo toda diferença no desenvolvimento deste trabalho.

A minha mãe, Patrícia Torrezani Matias, minha maior incentivadora e inspiração durante esta jornada, e, ao meu pai, Adriano da Silva Maciel, que esteve ao meu lado em todos os momentos, sempre me apoiando.

E, aos meus professores, por toda paciência e ensinamentos durante o curso, me permitindo evoluir, a fim de alcançar um melhor desempenho ao longo da minha formação profissional.

“Uma estrutura, durante a vida para a qual foi projetada, deve ser utilizada segundo as premissas de projeto e estar sempre sujeita a manutenção mais apropriada.”

R. E. Rowe

RESUMO

A patologia nas construções é um ramo da Engenharia Civil que estuda os ataques que acometem as matérias-primas da estrutura das edificações. A existência das manifestações patológicas nas residências faz com que este ambiente se torne desconfortável, e muitas vezes impróprio para a vivência, trazendo riscos para a sanidade. Este trabalho tem como objetivo analisar o surgimento e as causas das manifestações patológicas, bem como identificar tais anomalias, como fissuras, trincas, rachaduras, infiltrações, mofo, fungos, entre outras manifestações, que causam preocupação, objetivando tais recuperações. A metodologia utilizada no trabalho foi cumprida através de pesquisa bibliográfica em livros, teses, artigos científicos, dentre outros. Para um melhor aprofundamento da pesquisa, foram realizadas análises e vistorias nas residências municipais, para obtenção de resultados das manifestações presentes. A análise abrange fatores como materiais de construção, técnicas construtivas, condições climáticas e geográficas, entre outros. A compreensão dessas manifestações patológicas é essencial para o desenvolvimento de estratégias eficazes de prevenção e correção, contribuindo para a qualidade e durabilidade das construções no município. A finalidade deste estudo é fornecer conhecimentos valiosos não apenas para os residentes do município de Miguelópolis/SP, mas também para os demais interessados na preservação e segurança das edificações em Miguelópolis/SP. Ao compreender as principais manifestações patológicas na região, este trabalho contribui para o desenvolvimento de estratégias mais eficazes de prevenção e correção, promovendo, assim, a qualidade e a durabilidade das construções locais.

Palavras-chave: Patologia. Manifestações Patológicas. Engenharia Civil.

SUMMARY

Construction pathology is a branch of civil engineering that studies attacks that affect the raw materials in the structure of buildings. The existence of pathological manifestations in homes makes this environment uncomfortable, and often unsuitable for living, posing risks to health. This work aims to analyze the emergence and causes of pathological manifestations, as well as identify such anomalies, such as fissures, cracks, cracks, infiltrations, mold, fungi, among other manifestations that cause concern, aiming for such recoveries. The methodology used in the work was through bibliographical research through books, theses, scientific articles, among others. To further the research, analyzes and inspections were carried out in municipal residences to obtain results from the demonstrations present. The analysis covers factors such as construction materials, construction techniques, climatic and geographical conditions, among others. Understanding these pathological manifestations is essential for the development of effective prevention and correction strategies, contributing to the quality and durability of buildings in the municipality. The purpose of this study is to provide valuable knowledge not only for residents of the municipality of Miguelópolis/SP, but also for others interested in the preservation and safety of buildings in Miguelópolis/SP. By understanding the main pathological manifestations in the region, this work contributes to the development of more effective prevention and correction strategies, thus promoting the quality and durability of local constructions.

Keywords: Pathology. Pathological Manifestations. Civil Engineering.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Manifestação patológica devido à infiltração na laje.....	19
Figura 2 - Manifestação patológica devido à eflorescência	20
Figura 3 - Manifestação patológica devido à condensação.....	21
Figura 4 - Manifestação patológica devido à capilaridade.....	22
Figura 5 - Manifestação patológica devido ao mofo	23
Figura 6 - Configurações típicas de fissuras devido às reações químicas	25
Figura 7 - Configurações típicas de fissuras térmicas	26
Figura 8 - Configurações típicas de fissuras por retração-expansão	27
Figura 9 - Configurações típicas de fissuras devido à deformações	28
Figura 10 - Configurações típicas de fissuras devido a recalque das fundações.....	29
Figura 11 - Configurações típicas de fissuras por sobrecargas.....	30
Figura 12 - Trinca no canto inferior da janela	31
Figura 13 - Rachadura no canto superior da parede	33
Figura 14 - Localização do Município de Miguelópolis/SP.....	35
Figura 15 - Fissura na laje do banheiro de residência.....	40
Figura 16 - Fissura em 45° no canto da janela.....	41
Figura 17 - Fissura inclinada no inferior da parede.....	41
Figura 18 - Fissura vertical em pilar	42
Figura 19 - Trinca no piso	43
Figura 20 - Trinca horizontal na laje.....	44
Figura 21 - Trinca horizontal na parede.....	45
Figura 22 - Rachadura na parede de residência	45
Figura 23 - Rachadura em 45° na parede de residência	46
Figura 24 - Infiltração na laje de residência	47
Figura 25 - Infiltração na parede de residência	48
Figura 26 - Descascamento na parede externa de residência	49
Figura 27 - Mofo na parede externa de residência.....	50
Figura 28 - Corrosão de armadura em viga.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classes de agressividade ambiental (CAA)	34
Tabela 2 - Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para $\Delta c = 10$ mm.....	34

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual de manifestações patológicas nas residências.....	38
Gráfico 2 - Percentual das principais manifestações patológicas nas residências de Miguelópolis	39
Gráfico 3 - Percentual de residências que possuem acompanhamento por profissionais da área.....	52
Gráfico 4 - Percentual de residências em que foram realizadas manutenções	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

CREA - Conselho Regional de Engenharia e Agronomia

NBR - Norma Brasileira

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	Planejamento de Qualidade.....	16
2.2	Habilidade na Construção Civil.....	16
2.3	Contexto de Patologia na Construção Civil.....	17
2.4	Principais Manifestações Patológicas Causadas pela Aparição de Umidade	18
2.4.1	<u>Infiltração</u>.....	18
2.4.2	<u>Eflorescência</u>	19
2.4.3	<u>Condensação</u>	20
2.4.4	<u>Capilaridade</u>.....	21
2.4.5	<u>Mofo e Apodrecimento</u>	22
2.5	Fissuras.....	23
2.6	Trincas.....	30
2.7	Rachaduras	32
2.8	Corrosão das Armaduras	33
3	ESTUDO DE CASO	35
3.1	Caracterização da Área de Estudos.....	35
4	METODOLOGIA	36
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
5.1	Discussão das Análises Obtidas	37
6	LAUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS RESIDÊNCIAS	40
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
	REFERÊNCIAS	57
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA	60

1 INTRODUÇÃO

O estudo das patologias se torna fundamental para análise das possíveis causas, necessitando assim, de um estudo aprofundado para identificar suas origens. É notório que nas últimas décadas houve um aumento no número de reclamações quanto às patologias nas construções civis, e, com a tecnologia da Engenharia Civil, torna-se possível tais anomalias serem analisadas e recuperadas.

É primordial a análise da origem das patologias nos processos construtivos, bem como do conhecimento na elaboração dos projetos, do emprego da mão de obra desqualificada, além, do apelo econômico-financeiro e das alterações ambientais, que trazem os mais variados tipos de manifestações às edificações.

Segundo Carvalho Júnior (2015), 52% dos maiores impactos nas causas das patologias são oriundos de erros na execução; 18% têm relação com problemas nos projetos; 14% apresentam problemas com a má utilização das construções; 10% estão relacionados a outros fatores, e, 6% devido à qualidade dos materiais de construção.

Assim, fica evidente ser de extrema importância a Engenharia Civil para a solução destas manifestações, através de métodos eficazes, e que promovam as melhores condições para o bem-estar dos que residem na residência. A Engenharia Civil, portanto, é um meio tecnológico, que, juntamente com o profissional, desenvolve atribuições que corrigem e solucionam problemas que afetam a sanidade.

Assim como na medicina, o termo patologia visa recuperar a saúde das construções, pois, na prática, é como se a edificação estivesse mesmo doente, comprometendo sua estabilidade. Logo, é necessário um diagnóstico para tratar os sintomas, as causas e as origens que podem ter acarretado tais anomalias.

Segundo Andrade (1997), pode ser minimizada grande parte do processo de degradação dos componentes estruturais com a conformidade dos processos construtivos, em cada etapa envolvida. Desse modo, a Engenharia Civil busca, progressivamente, meios em que possa melhorar o desempenho e a qualidade da execução das obras, pretendendo minimizar os problemas causados, visando uma redução de custos, através de reparos possíveis, por conta da má qualidade de materiais.

Assim sendo, este trabalho tem como objetivo analisar as causas dos principais tipos de manifestações patológicas, trazendo medidas eficazes para solucioná-las. Além disso, tem-se como objetivo promover conhecimento aos cidadãos e aos que estão ligados diretamente com a Engenharia Civil, pois, é de extrema importância a disseminação das

patologias, para que assim seja incentivada a elaboração de projetos e a execução correta da obra.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Planejamento de Qualidade

Com o decorrer do tempo, tem-se observado a presença de várias falhas construtivas, o que, conseqüentemente, irá desencadear diversas patologias. As principais etapas são: projeto, execução, materiais e manutenção; e, se algumas dessas etapas de gestão não forem bem executadas os danos causados serão prejudiciais, principalmente, aos consumidores e à indústria, como, por exemplo, desperdício de materiais, atraso na entrega, além das diversas anomalias adversas aobem estar como rachaduras, umidade, entre outras.

O planejamento de obras servirá como auxílio ao engenheiro, servindo como forma de estratégia ao longo de toda execução, sendo possível, assim, identificar danos e imprevistos antes que venha à tona. Com um bom planejamento, o responsável pela obra terá o conhecimento necessário desde o projeto até a execução, permitindo assim, que sejam tomadas decisões eficazes, mesmo em situações de grande pressão.

Segundo Silva e Jonov (2011), projetos mal elaborados correspondem a 18% das origens das manifestações patológicas no Brasil. Isto está relacionado à não se ter uma equipe preparada, e/ou engenheiros que não realizam a vistoria necessária, acarretando, assim, uma má execução da obra.

O engenheiro com um planejamento de qualidade tem a facilidade de oferecer clareza em cada etapa que está sendo realizada na obra, além de reduzir drasticamente os gastos e prejuízos de materiais. Desse modo, o engenheiro proporciona um bom rendimento a todos os envolvidos na execução do projeto, tornando o trabalho de fácil entendimento aos colaboradores.

2.2 Habilidade na Construção Civil

O cenário de habilidades no campo civil é preocupante, principalmente, pós- pandemia onde o quadro de mão de obra dedicada se encontra escasso. No campo da Engenharia Civil, a falta de qualificação profissional, de planejamento de qualidade e de um olhar atento às novas tecnologias são os principais causadores de erros no setor de construção. Muito se falta no campo civil de habilidades com materiais de construções, uma vez que, muitos profissionais irresponsáveis optam pelo uso de materiais irregulares ou sem condição de uso, devido a fatores econômicos, o que acaba sendo prejudicial à vida útil das construções causando, assim, muitas anomalias, sendo as mais frequentes,

fissuras expostas, que, por conseguinte, acarretam uma estética não agradável.

Visto que os materiais inadequados afetam grandemente a estética da residência, o bem-estar dos ocupantes e acarreta a redução da sua durabilidade, é dever fundamental do engenheiro civil a fiscalização nas obras, a fim de que as manifestações patológicas possam ser evitadas, levando em conta, que, tais manifestações podem ser evitadas, regularmente, através do próprio projeto.

Por se tratar de um trabalho manual, com pouco auxílio de equipamentos, o resultado final é adquirido de acordo com o serviço prestado por cada trabalhador, obtendo-se, portanto, diferentes efeitos, mesmo levando-se em conta, ainda, características comuns aos campos de trabalho como ambiente insalubre, grande esforço físico, grau altíssimo de acidentes e rotatividade, entre outras.

Esse fato vem ocorrendo devido ao alto número de trabalhadores no setor de construção civil, que, muitas vezes, aprendem de forma imprópria os serviços e são contratados sem a devida avaliação de qualidade. Segundo Farah (2000) as empresas que investem em seus funcionários têm uma maior possibilidade de se manterem vigorosas no mercado de trabalho. Assim, cabe aos próprios funcionários e às próprias empresas, direcionar tais trabalhadores através de cursos de qualificação, a fim de aperfeiçoarem os conhecimentos já adquiridos.

2.3 Contexto de Patologia na Construção Civil

As anomalias causadas pelas manifestações patológicas podem ser consideradas semelhantes ao ramo hospitalar, pois, assim como na medicina, a Engenharia Diagnóstica estuda os sintomas e os defeitos causados nas construções, sendo necessários a identificação e o fundamento desses problemas.

Segundo Souza e Ripper (1998), esse diagnóstico, apresenta-se como um novo conceito à Engenharia, como um complemento de patologia, trazendo modernidade aos assuntos que estão sendo desenvolvidos da melhor forma, e, possibilitando a identificação de causas, defeitos, origens e ocorrências da degradação das estruturas. De fato, a Engenharia Diagnóstica é um ramo com um novo conceito da construção civil, trazendo soluções à problemas que estão, ainda, na prancheta do projeto.

Há inúmeros tipos de manifestações patológicas e cada caso traz complexidades de diferentes formas. Para identificar a origem de problemas patológicos é necessário seguir uma linha ideológica, identificando os maiores causadores de anomalias, que podem estar

presentes no planejamento, nos materiais de construção, no projeto, na execução, nas condições ambientais e no próprio uso do ocupante.

Vários sintomas são apresentados durante a execução ou uso, podendo ser evidentes tanto no início da construção, como com o passar dos anos após a conclusão. O problema pode ser identificado durante o período de uso, mas sua origem de erro pode ter sido cometida ainda no projeto. As resoluções dos problemas envolvem um conjunto complexo de procedimentos, havendo variações para cada caso; mas, em geral, ocorre a identificação do problema, vistoria do local, investigação da ocorrência, e os ensaios a serem feitos para que se obtenha um diagnóstico preciso. Nesse sentido, é possível encontrar a solução do problema com a decisão certa da terapia, alcançando, assim, a resolução das causas.

As manifestações patológicas estão sempre presentes na construção civil, elas afetam a estética, e, se não tratadas, podem causar problemas com o bem estar dos ocupantes, como, por exemplo, desabamentos e tragédias, além da perda do bem. Dessa forma, quando os fatores são identificados em estágios iniciais, podem ser contornados antes que se tornem irreversíveis.

2.4 Principais Manifestações Patológicas Causadas pela Aparição de Umidade

2.4.1 Infiltração

A infiltração é uma manifestação patológica decorrente nas construções, deixando o aspecto estético negativo com manchas de bolor, pinturas descascando, podendo comprometer, a saúde do ocupante e a desvalorização do imóvel.

Segundo Lersch (2003), a umidade através da infiltração ocorre por meio de fissuras e trincas, sendo um auxílio para a absorção dos componentes estruturais. Os reparos com infiltração têm um alto custo, além de haver a necessidade de reconstruir a parte afetada da estrutura, pois a infiltração afeta a integridade estrutural e suas propriedades mecânicas. A umidade atravessa por meio das fissuras, uma vez que o material tem alta capacidade de absorção em decorrência da parte externa invadindo a parte interna; e isso, pode estar relacionado até mesmo a problemas de má execução.

As causas mais comuns de infiltração nas lajes incluem o entupimento de calhas, pois se as calhas estiverem impossibilitando a passagem, a água pode transbordar e infiltrar na laje. Também podem haver falhas de impermeabilização; pois, quando não feita, adequadamente, a impermeabilização, a água infiltra causando danos na estrutura.

O ideal para casos de infiltração é escolher os melhores produtos e de alta qualidade, além de profissionais qualificados, e, principalmente, um ótimo projeto de impermeabilização durante a obra. Desse modo, garante-se a estanqueidade e evita-se que a água percorra, causando manifestações.

A figura 1 é demonstrada uma infiltração na laje, tornando o ambiente inabitável, e, podendo colocar em risco a sanidade dos moradores.

Figura 1: Manifestação de patologia devido à infiltração na laje.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

2.4.2 Eflorescência

Segundo Bauer (1999), ocorre a presença de depósitos salinos nas superfícies das alvenarias decorrente da migração de sais solúveis presentes nos componentes dos materiais. A eflorescência pode comprometer a estética da construção, indicar a presença de umidade excessiva nas paredes, e, até mesmo, contribuir para a deterioração dos materiais da alvenaria.

A eflorescência pode ser causada por excesso de umidade, vazamentos de água, falta de impermeabilização adequada, falhas no sistema de drenagem ou má qualidade dos materiais utilizados na construção. Esses fatores podem levar à migração dos sais solúveis para a superfície das paredes, onde se depositam, e formam as manchas características. Diante disso, é importante identificar as causas das eflorescências e adotar medidas preventivas como uma impermeabilização adequada, fazer uso de instalações de sistemas de drenagem, além da utilização de materiais de boa qualidade.

Na figura 2, é possível identificar a manifestação de manchas brancas na superfície

da alvenaria.

Figura 2: Manifestação patológica devido à eflorescência.



Fonte: Engenharia Speranza (2023).

2.4.3 Condensação

A umidade por condensação ocorre quando o ar úmido entra em contato com uma superfície fria e perde calor, transformando-se em água. Esse processo pode causar a formação de mofo, manchas úmidas, bolhas e descascamento da pintura nas paredes, pisos ou no teto das edificações. “O aparecimento de umidade condensada nos elementos construtivos é consequência da presença de grande umidade no ar e da existência de superfícies que estejam com temperatura abaixo da correspondente ao ponto de orvalho” (Queruz, 2007, p.89).

A umidade por condensação também pode ocorrer pela falta de isolamento térmico adequado; falta de ventilação; presença de umidade no ambiente ou pela utilização de sistemas de climatização ineficientes, sendo mais propícia às regiões com clima mais úmido e frio.

Para prevenir a umidade por condensação, é importante adotar medidas que visem a redução da umidade no ambiente, como a utilização de sistemas de ventilação eficientes, a instalação de isolamento térmico adequado e a manutenção regular dos sistemas de climatização.

A figura 3 demonstra a manifestação de condensação na laje de uma residência, onde fica visível a presença de manchas úmidas.

Figura 3: Manifestação patológica devido à condensação.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

2.4.4 Capilaridade

Segundo Verçoza (1991, p. 150), a umidade por capilaridade pode ser definida como aquela que sobe do solo úmido. Seu surgimento ocorre nos inferiores de paredes, pisos e fundações de uma edificação.

A umidade por capilaridade ocorre quando a água presente no solo entra em contato com a base da estrutura e é absorvida pelos materiais porosos, como a alvenaria, tijolos ou concreto. Dessa forma, a água sobe pela parede devido à capilaridade, causando manifestações patológicas como manchas, mofo, desagregação dos materiais e corrosão da armadura.

Para prevenção é importante medidas que interrompam o percurso da água, como mantas asfálticas ou impermeabilizantes, e, a utilização de sistemas de drenagens eficientes.

Na figura 4, é relatada a manifestação de capilaridade na parte inferior da parede de uma residência; a presença de manchas escuras é visível prejudicando a estética.

Figura 4: Manifestação patológica devido à capilaridade.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

2.4.5 Mofo e Apodrecimento

Segundo Alucci, Flauzino e Milano (1985), a ocorrência de bolor ou mofo em edificações acarreta grandes problemas econômicos. Isso ocorre, pois esta patologia provoca alterações na superfície, sendo necessárias manutenções, ou mesmo, que se refaça o revestimento.

O mofo é um tipo de fungo que se desenvolve em locais úmidos e pouco ventilados e seu aparecimento nas paredes ou tetos é causado por vários fatores, destacando-se os problemas de drenagem e condensação.

Essas patologias são originárias de organismos vivos que necessitam de água e ar para se reproduzirem, sendo comum, assim, o aparecimento de mofo em paredes umedecidas por infiltração ou vazamento de tubulações.

Para evitar o surgimento de mofo, e, o consequente apodrecimento do revestimento, é necessário que ainda na fase de projeto medidas sejam tomadas, como adequar a ventilação e a iluminação dos ambientes, por exemplo. Caso a ocorrência da patologia venha a se manifestar, o ideal é que seja feita a limpeza na superfície com soluções fungicidas.

Na figura 5, é demonstrado o revestimento com surgimento de mofo e apodrecimento de uma residência, afetando a estética e causando problemas de saúde aos residentes.

Figura 5: Manifestação patológica devido ao mofo.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

2.5 Fissuras

As fissuras são aberturas que aparecem em elementos estruturais ou de alvenaria, como lajes, vigas, paredes, entre outros, e, em geral, são ocorrências muito comuns nas edificações. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), em sua norma NBR 15575-2 (2013), as fissuras podem ser consideradas como passivas ou ativas, sendo que, as ativas apresentam aberturas constantes e as passivas têm alterações na espessura de acordo com os movimentos hidrotérmicos. A norma ainda define que são denominadas fissuras aquelas que apresentam espessura até 0,5mm.

Vários fatores podem ser responsáveis pelo surgimento de fissuras, como, por exemplo, o excesso de peso, a movimentação do solo, problemas na execução da obra ou variações de temperatura, entre outros. Para Taguchi (2010), as fissuras que podem ser consideradas manifestações patológicas são aquelas que podem ser observadas a olho nu de uma certa distância.

As fissuras horizontais podem ter várias causas, entre elas a dilatação térmica que ocorre quando as paredes se expandem e se contraem devido às mudanças de temperatura. Isso pode causar tensões que vão resultar em fissuras horizontais na parede da edificação. Nesse contexto, também se enquadra o adensamento das argamassas que ocorre quando a mistura de cimento e areia não é feita corretamente, resultando em uma argamassa que não adere bem à parede. As fissuras horizontais aleatórias estão frequentemente relacionadas com problemas nas argamassas e pinturas, que podem se desgastar e se romper com o

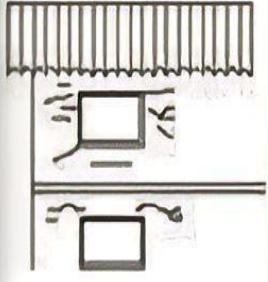


tempo.

A falta de engastamento da parede com a viga superior, também pode ocorrer quando a parede não é devidamente apoiada nessa estrutura superior. Assim, isso pode resultar em movimentos na parede que levam à formação de fissuras horizontais, e, novamente, as fissuras horizontais aleatórias estão, de modo frequente, conexas a problemas nas argamassas e pinturas.

As fissuras horizontais inclinadas, estão, frequentemente, relacionadas com problemas nas fundações, como recalques ou dificuldades relacionadas às vergas e contra vergas. Essas fissuras podem ser um sinal de que a fundação da estrutura está afundando ou sofrendo movimentos laterais, o que pode levar à instabilidade da estrutura como um todo.

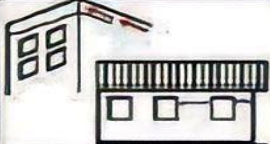







Nas figuras de 6 a 11, estão representadas as possíveis causas do surgimento das manifestações patológicas e suas diferentes configurações.

Figura 6: Configurações típicas de fissuras devido às reações químicas.

REAÇÕES QUÍMICAS	Fissuras causadas por reações químicas
	Fissuras horizontais por expansão de argamassa
DETALHES CONSTRUTIVOS	Fissuras causadas por detalhes construtivos
	Fissuras por ancoragem de elementos construtivos
	Fissuras por deficiência de amarração

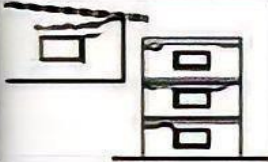
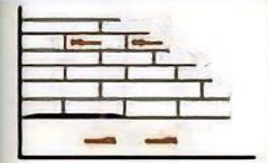

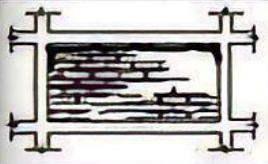
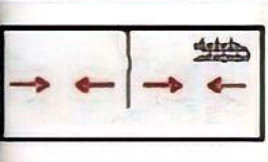
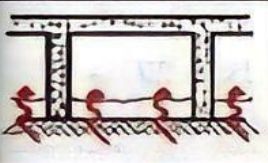

Fonte: Castro (2007).

Figura 7: Configurações típicas de fissuras térmicas.

TERMICAS	Fissuras causadas por variações de temperatura
	<p>Fissuras horizontais por movimentação térmica da laje</p>
	<p>Fissuras inclinadas por movimentação térmica da laje</p>
	<p>Fissuras inclinadas em paredes transversais por movimentação térmica da laje</p>
	<p>Fissuras verticais por movimentação térmica da laje</p>
	<p>Fissuras inclinadas por movimentação térmica da estrutura de concreto armado</p>
	<p>Fissuras de descolamento por movimentação térmica da estrutura de concreto armado</p>
	<p>Fissuras verticais por movimentação térmica da alvenaria</p>
	<p>Fissuras de descolamento de platibanda por movimentação térmica</p>

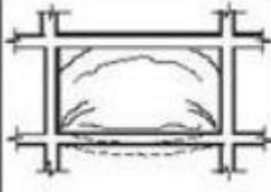
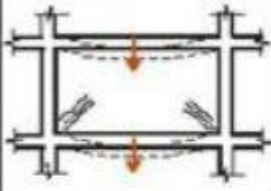
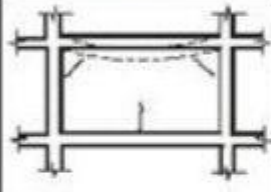
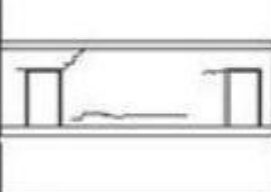
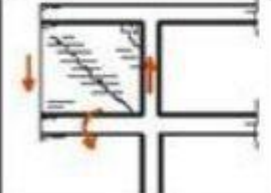

Fonte: Castro (2007).

Figura 8: Configurações típicas de fissuras por retração-expansão.

RETRAÇÃO - EXPANSÃO	Fissuras causadas por retração e expansão
	Fissuras horizontais em paredes por retração da laje
	Fissuras na base de paredes por retração da laje
	Fissuras verticais em paredes por retração da laje
	Fissuras de descolamento de paredes de alvenaria por retração
	Fissuras verticais em paredes por retração da alvenaria
	Fissuras horizontais por expansão da alvenaria
	Fissuras verticais por expansão da alvenaria

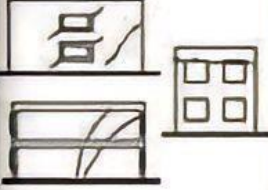
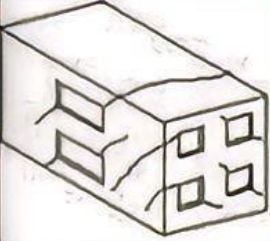

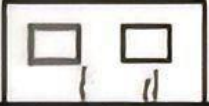
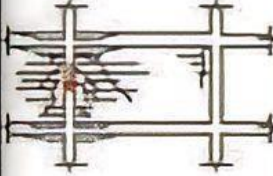
Fonte: Castro (2007).

Figura 9: Configurações típicas de fissuras devido a deformações.

DEFORMAÇÕES	Fissuras causadas por deformação de elementos da estrutura de concreto armado
	Fissuras em paredes por deformação do apoio
	Fissuras em paredes por deformação das vigas de apoio e superior
	Fissuras em paredes por deformação da viga superior
	Fissuras em paredes com aberturas por deformação da estrutura
	Fissuras em paredes por deformação de balanços
	Fissuras horizontais em paredes por deformação da laje de cobertura



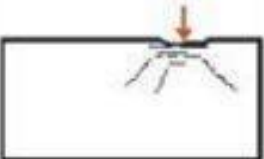
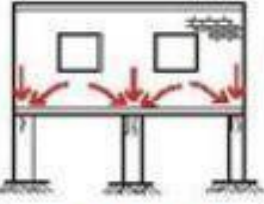
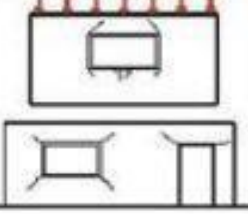
Fonte: Castro (2007).

Figura 10: Configurações típicas de fissuras devido ao recalque das fundações.

RECALQUE FUNDAÇÕES	Fissuras causadas por recalque de fundações
	Fissuras por recalque de fundações segundo um eixo principal
	Fissuras por recalque de fundações fora de um eixo principal
	Fissuras verticais em peitoris por flexão negativa
	Fissuras verticais junto ao solo por ruptura das fundações
	Fissuras inclinadas em prédios estruturados

Fonte: Castro (2007).

Figura 11: Configurações típicas de fissuras por sobrecargas.

SOBRECARGAS	Fissuras causadas por sobrecargas
	Fissuras verticais induzidas por sobrecargas
	Fissuras horizontais por sobrecargas
	Fissuras por sobrecargas em apoios
	Fissuras por sobrecargas em pilares de alvenaria
	Fissuras por sobrecargas em torno de aberturas

Fonte: Castro (2007).

2.6 Trincas

Conforme Caporrino (2018),

As trincas são consideradas de grande importância entre as manifestações patológicas, pois podem significar o aviso de um possível colapso da estrutura e o comprometimento do desempenho da edificação, além do abalo psicológico que exercem sobre as pessoas (Caporrino, 2018, p.42).

As trincas podem ser causadas por vários fatores como problemas de construção, que ocorrem quando a edificação da estrutura não é realizada corretamente, convertendo-se em falhas na qualidade e na resistência da estrutura. Podem ocorrer, também, problemas de projeto, quando este não leva em consideração as cargas e tensões que a estrutura deve suportar. Ou, ainda, problemas de assentamento diferencial que é quando o solo sob a fundação se move de maneira desigual, causando trincas nas paredes. A falta de dilatação que ocorre quando não são instalados os materiais que permitam a adequada e necessária dilatação térmica da estrutura, também se torna um fator importante para o aparecimento de trincas. Existem, também, os problemas de vibrações excessivas, que podem ocorrer quando a estrutura é exposta a estremecimentos, no caso de edifícios localizados próximos a ferrovias. E, por fim, existem as sobrecargas, que ocorrem quando a estrutura é submetida à cargas maiores do que sua capacidade de suporte.

As fissuras apresentam aberturas de 0,5 mm até 1,5 mm, podendo haver a necessidade de reforços nos componentes estruturais no tratamento do diagnóstico. Podem ser utilizadas técnicas de injeção de resinas epoxídicas, calafetação com materiais elastoméricos ou pinturas impermeabilizantes. Em casos mais graves, em que as trincas afetam a integridade estrutural, pode ser necessário recorrer a reforços alicerçadores, como a instalação de novos elementos de estrutura, a aplicação de chapas metálicas ou a injeção de resinas epoxídicas em áreas mais profundas.

Na figura 12 é representada uma trinca com abertura de 1,5 mm.

Figura 12: Trinca no canto inferior da janela.



Fonte: Zanzarini (2016).

2.7 Rachaduras

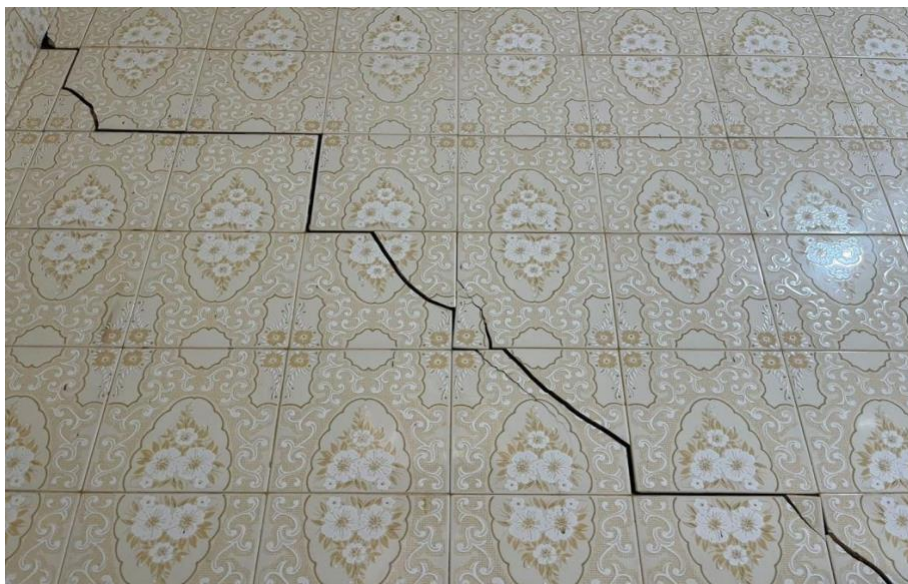
As rachaduras são o terceiro estágio, possuindo de 1,5 mm até 5,0 mm, e, requerem atenção de imediato para que não haja perda da obra, pois a água e o ar podem atingir as grandes aberturas causando impactos negativos na edificação. Quanto maior a abertura das rachaduras, maior a preocupação, pois indica que algo grave ocorreu na edificação há algum tempo.

As rachaduras podem ser causadas por vários fatores, entre eles o assentamento do solo, onde uma estrutura pode se assentar ou afundar com o tempo, especialmente, se houver alterações na umidade ou problemas com a compactação inadequada antes da construção. Movimentos do vento, são capazes de causar vibrações na estrutura que podem levar à rachaduras se a mesma não estiver adequadamente projetada ou construída; assim como vibrações de máquinas pesadas também podem causar danos às estruturas, resultando em rachaduras. A falta de suporte adequado no momento em que as estruturas precisam ser construídas para se garantir que a carga seja distribuída uniformemente, também se apresenta, da mesma forma, como fator causador de rachaduras. E, por fim, as mudanças de temperatura, as quais, se se apresentarem de forma extrema, podem fazer com que as estruturas venham a se expandir, e, se contrair, resultando em rachaduras nas paredes, pisos e tetos.

É preciso que seja feito o diagnóstico com agilidade e precisão, estudando a causa do aparecimento das patologias e se atentando ao fato de que as rachaduras podem representar apenas uma parte da problemática. Se não forem tratadas da forma correta, podem afetar a segurança da estrutura e das pessoas que ocupam o local. Assim, dependendo da gravidade da rachadura podem ser necessárias medidas como preenchimento com massa específica, reforço estrutural, correção do solo ou manutenção preventiva.

A figura 13 evidencia uma rachadura, de uma residência, em 45 graus.

Figura 13: Rachadura no canto superior da parede.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

2.8 Corrosão das Armaduras

A corrosão das armaduras é um problema comum em estruturas de concreto armado, podendo comprometer a integridade e a durabilidade da estrutura. A corrosão ocorre quando a armadura, que é feita de aço, entra em contato com o ambiente corrosivo e começa a enferrujar.

As armaduras de aço ficam protegidas da corrosão por conta da passividade que manifestam em contato com a solução alcalina que existe nas aberturas das pastas de cimento, porém, a corrosão pode ser identificada também por carbonatação do concreto ou pela introdução de cloretos.

A corrosão se apresenta no contato dos compostos metálicos com o ar e a umidade, ou, então, quando o aço tenta voltar ao seu estado de origem, tratando-se de vergalhões. De acordo com Silva (2018), só existirá proteção da armadura contra o ar e a umidade ao se permitir uma camada de concreto entre a superfície de fora e as barras, assim, esse cobrimento mínimo fará a devida divisão, não permitindo que haja ligação entre a armadura e os agentes externos.

As Tabelas 1 e 2, demonstram de acordo com os itens 6.4.2 e 7.4.7.2, da norma NBR 6118 (ABNT, 2014), o cobrimento que varia de acordo com a classe de agressividade ambiental.

Tabela 1: Classes de agressividade ambiental (CAA).

Classe de agressividade ambiental	Agressividade	Classificação geral do tipo de ambiente para efeito de projeto	Risco de deterioração da estrutura
I	Fraca	Rural	Insignificante
		Submersa	
II	Moderada	Urbana	Pequeno
III	Forte	Marinha	Grande
		Industrial	
IV	Muito forte	Industrial	Elevado
		Respingos de maré	

Fonte: Adaptado da NBR 6118 (2014).

Tabela 2: Correspondência entre a classe de agressividade ambiental e o cobrimento nominal para $\Delta c = 10$ mm.

Tipo de estrutura	Componente ou elemento	Classe de agressividade ambiental (Tabela 6.1)			
		I	II	III	IV
		Cobrimento nominal mm			
Concreto armado	Laje	20	25	35	45
	Viga/pilar	25	30	40	50
	Elementos estruturais em contato com o solo	30		40	50
Concreto protendido	Laje	25	30	40	50
	Viga/pilar	30	35	45	55

Fonte: Adaptado da NBR 6118 (2014).

A corrosão é um processo progressivo que pode enfraquecer a estrutura da armadura de aço, que é usada para reforçar as estruturas de concreto armado. À medida que a corrosão avança, a seção da armadura pode diminuir, reduzindo a sua capacidade de suportar cargas. Isso pode levar à rachaduras e fissuras no concreto, aumentando o risco de danos ou até mesmo a ruína da estrutura.

3 ESTUDO DE CASO

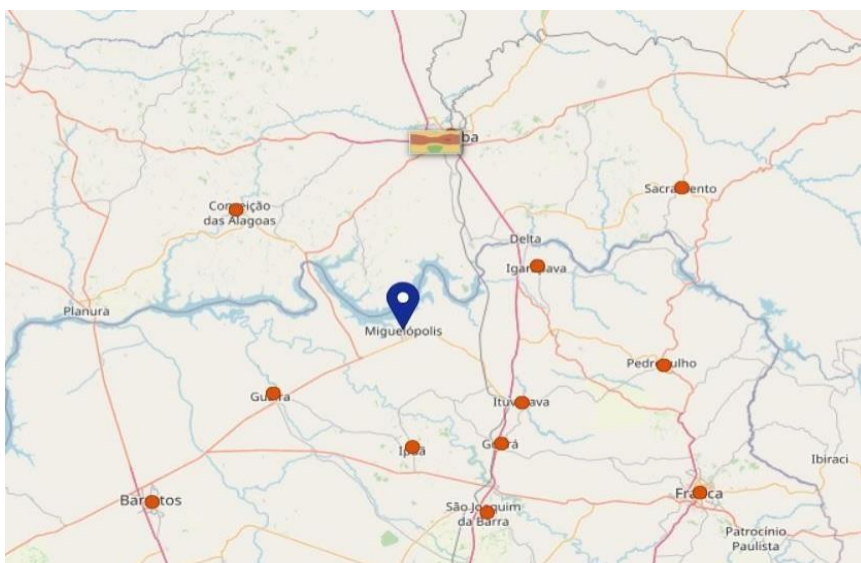
O presente trabalho é caracterizado como um estudo de caso, a fim de se obter uma maior compressão sobre as manifestações patológicas, as decorrentes causas e os problemas acarretados, tendo sido, nesse propósito, realizada uma pesquisa bibliográfica, com base em livros e artigos. Nesse sentido, o objetivo é identificar tais manifestações nas residências unifamiliares da cidade de Miguelópolis (SP), classificando-as conforme sua patologia e característica.

3.1 Caracterização da Área de Estudo

O município de Miguelópolis é uma cidade interiorana do estado de São Paulo, a 410 Km da capital, estando localizado às margens do Rio Grande. Possui uma área territorial de, aproximadamente, 827 Km² e uma população estimada de 20 mil habitantes, segundo Senso 2022, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A escolha das residências da cidade de Miguelópolis foi tomada ao levar-se em consideração que a maioria das moradias apresenta, nesse sentido, manifestações patológicas. Isso sedá, principalmente, por existir no município, várias casas antigas que foram construídas assim que a cidade foi fundada, há 78 anos. Vale ressaltar, também, que o município possui diversas casas logradadas próximas ao Rio Grande, aumentando, assim, a incidência de manifestações patológicas.

Figura 14: Localização do Município de Miguelópolis/SP.



Fonte: Weather Spark (2023).

4 METODOLOGIA

Para elaboração do estudo de caso do presente trabalho, foi utilizado um método de pesquisa quantitativo, sendo idealizado um questionário com perguntas sobre quais manifestações patológicas estavam presentes nas residências do município de Miguelópolis. Este questionário foi realizado e respondido de forma presencial, através de perguntas pré-definidas, a fim de se colher resultados significativos e promover a melhor compreensão dos entrevistados. Além disso, também foi feita uma análise da concepção de projetos e da presença de profissionais de Engenharia Civil no decorrer das obras.

As perguntas elaboradas tratavam a respeito das manifestações patológicas existentes nas residências, e diziam respeito à fissuras, trincas ou rachaduras, bem como, umidade e corrosão de armadura. E, ainda, se houve acompanhamento de um profissional de Engenharia Civil durante a execução do projeto e da obra, assim como, também, se houve manutenção, e, em caso afirmativo, se esta foi devidamente acompanhada por profissionais da área.

A escolha das residências vistoriadas se deu de modo aleatório, sem apuração do tempo de construção, a fim de analisar as manifestações patológicas presentes e os métodos construtivos. Com a autorização dos residentes foi possível registrar fotografias das manifestações patológicas.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

Neste capítulo serão discutidos os dados obtidos com a pesquisa sobre as possíveis incidências e causas das manifestações patológicas no município de Miguelópolis/SP. Com base nesses resultados é possível um diagnóstico mais preciso para cada manifestação presente nas residências, e, a partir destas análises obtidas em campo é possível definir as soluções mais viáveis, bem como o tratamento adequado para cada tipo de anomalia. Foram observados os problemas mais predominantes em cada residência com o intuito de comparar o percentual de manifestações existentes.

5.1 Discussão das Análises Obtidas

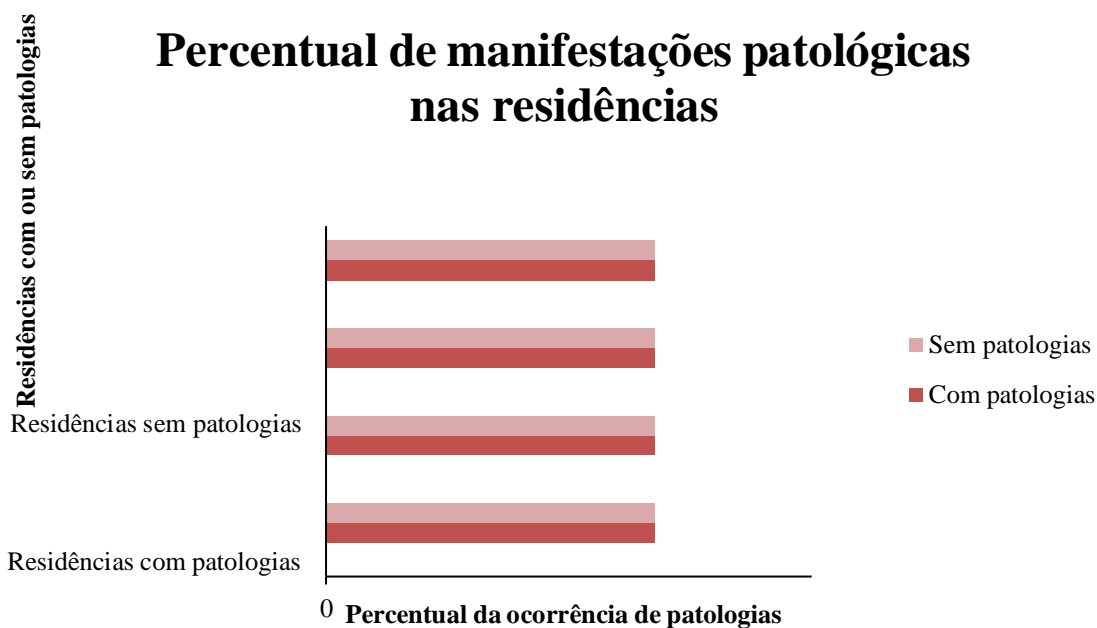
Os resultados obtidos se deram a partir de questionário feito aos inquilinos presentes no momento da pesquisa, e não foram utilizados instrumentos de coleta de amostras para estudo mais aprofundado; as análises foram feitas a partir de fotografias registradas em campo e de registros de anotações. No total, foram verificados 15 imóveis residenciais localizadas em bairros diferentes do município, a fim de se comparar os diferentes tipos de construções, variando-se a presente análise entre residências antigas e novas.

Os moradores foram questionados sobre os problemas predominantes em suas residências, a fim de se identificar e analisar as principais manifestações patológicas presentes. Nos 15 imóveis residenciais, foi notória a presença de pelo menos uma manifestação patológica, e, embora as análises tenham sido apenas visuais, foi possível verificar as principais anomalias e suas possíveis causas

Nas vistorias executadas, foi possível observar a natureza das manifestações patológicas presentes, o grau de incidência e a gravidade. É notório que as residências mais antigas, construídas quando a cidade foi fundada, têm maior ocorrência de patologias, visto que, muitas delas, foram construídas com tijolos assentados no barro.

Com o levantamento das manifestações patológicas encontradas foi perceptível afirmar que 100% do imóveis residenciais possuíam patologias, conforme demonstra o Gráfico 1, abaixo.

Gráfico 1: Percentual de manifestações patológicas nas residências.



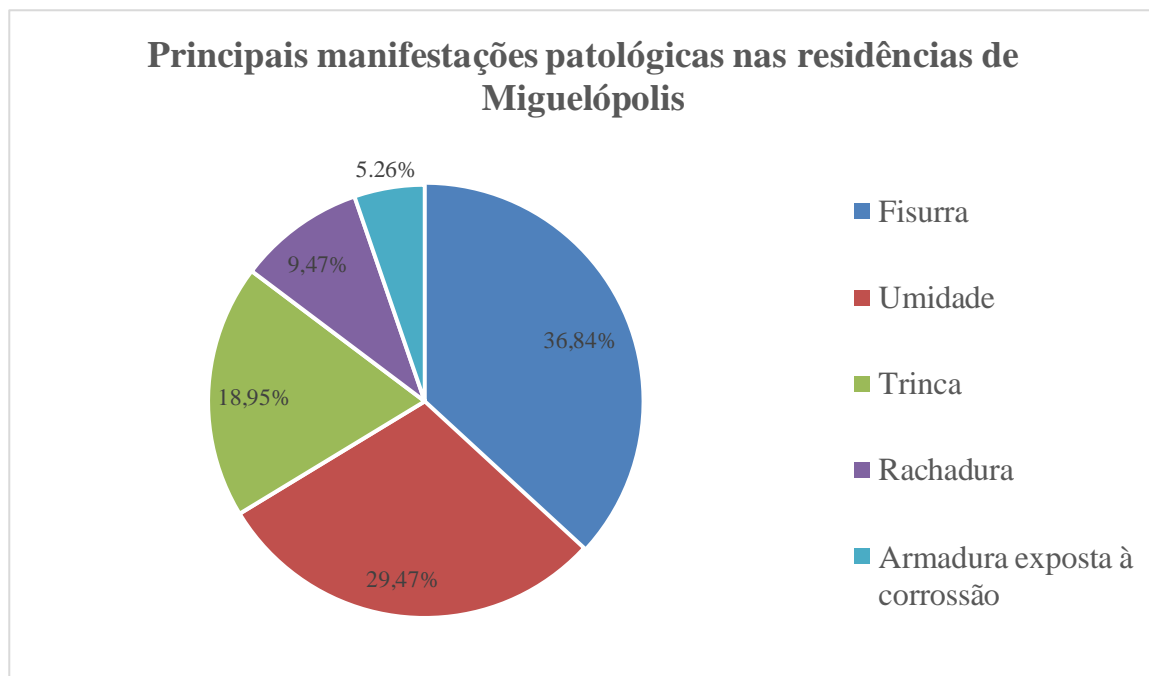
Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Após o levantamento dos problemas predominantes das residências, com base nas informações dos inquilinos, foram registradas as principais anomalias presentes. Ao realizar o levantamento em campo, foi perceptível verificar quais são as predominâncias de manifestações patológicas nas residências. Miguelópolis, por ser um município de clima tropical, é muito úmido durante o ano todo, e, desta forma, as residências apresentam umidade e infiltrações. No entanto, é importante ressaltar que a incidência de umidade é menor que a porcentagem de fissuras nas casas pesquisadas.

Os moradores relataram que, em suas residências, há vários indícios de patologias, e, muitos salientaram que não sabem de onde surgem tais anomalias, sendo que muitas delas aparecem com o decorrer do tempo.

No gráfico 2, abaixo, estão descritas as principais anomalias observadas nas residências pesquisadas no município de Miguelópolis/SP.

Gráfico 2: Percentual das principais manifestações patológicas nas residências de Miguelópolis/SP



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Foi verificado, também, mediante a observação em campo, que, dos 15 imóveis pesquisados, todos apresentam fissuras, ou seja, 100%. A seguir, verifica-se a umidade com percentual de 28%, e, as manifestações patológicas com o menor percentual encontrado são as corrosões de armaduras.

As fissuras são as mais afetadas, de acordo com o Gráfico 1, e, estes problemas, em muitos casos, são decorrentes de falhas no projeto ou na execução da obra; uma vez que, muitas obras são realizadas com materiais de má qualidade, o que as torna propensas à fissuras, podendo, inclusive, apresentar características como a ausência de resistência, durabilidade inadequada ou deficiências nas propriedades físicas e químicas.

As fissuras se expõem de formas variadas, podendo ser ativas (sofrem variações ao decorrer do tempo) ou passivas (não variam conforme o tempo), conforme a classificação da ABNT NBR 15575 (2013).

6 LAUDO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NAS RESIDÊNCIAS

Para a realização das vistorias nos imóveis residenciais, foi feito um levantamento fotográfico das manifestações patológicas. Devido ao alto número de incidências, foram selecionadas imagens que representarão as principais manifestações.

As fissuras podem ser originadas por uma série de fatores, entre elas destacam-se as variações térmicas, alto índice de carregamento nos elementos estruturais, falhas no projeto ou execução da obra e materiais indevidos. Uma primeira etapa para o tratamento de fissuras sempre será a identificação da causa, pois, é necessário tratar o causador do problema e não apenas a fissura, propriamente dita. De acordo com Sousa e Ripper (1998), para tratamento de fissuras superficiais existem as opções de selagem de fissuras, injeção de fissuras e costura de fissuras.

A figura a seguir mostra uma fissura horizontal existente em uma das residências vistoriadas, decorrente, muito provavelmente, por falta de amarração ou movimentação da estrutura.

Figura 15: Fissura na laje do banheiro da residência.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

Fissuras horizontais ou fissuras mapeadas podem ser causadas pelo adensamento da argamassa de assentamento ou falta de amarração da estrutura com a viga superior. Uma fissura na laje do banheiro pode causar preocupações, uma vez que, ao não receber tratamento adequado, pode resultar em problemas mais graves, como vazamentos de água e danos estruturais. O tratamento para fissuras horizontais se constitui na aplicação de tintas e selantes

flexíveis, que serão absorvidos nas aberturas, podendo, ainda, ser feito o uso de resina epóxi injetada a fim de fortalecer a laje.

A figura a seguir exhibe fissura inclinada em 45° , no canto da janela. Isso ocorre por falta de verga e contra-verga.

Figura 16: Fissura em 45° no canto da janela.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

As fissuras nos vértices de janelas e portas ocorrem devido a falta ou ineficiência de vergas e contra-vergas, a fim de absorver as solicitações. Como possível solução, podem ser feitos métodos de injeção de fissuras, selagem de fissuras ou costura de fissuras.

A figura a seguir mostra uma fissura inclinada no inferior da parede.

Figura 17: Fissura inclinada no inferior da parede.



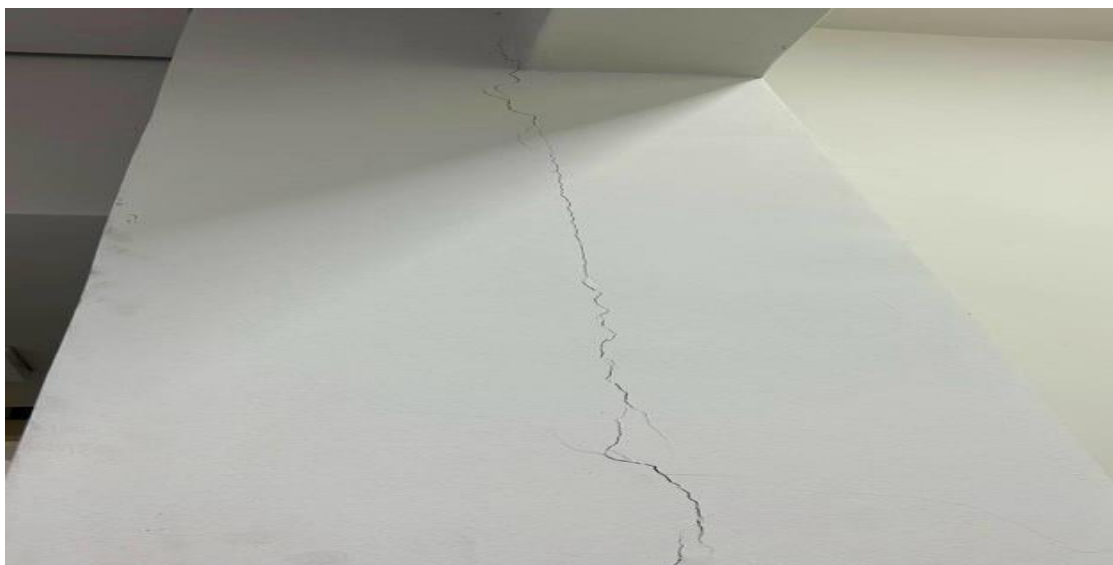
Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

As fissuras inclinadas podem ser uma consequência das deformações dos elementos de apoio e recalques diferenciais de fundações. Uma moradora relatou que as fissuras surgiram após a construção da casa ao lado; o que indica um possível recalque diferencial de fundação, o qual, possa estar recalçando pelo bulbo de pressão que esta construção causou.

Para tratamento de fissuras inclinadas é recomendado o método por selagem devido à ótima funcionalidade e agilidade, sendo, ainda, necessário, em casos particulares, assim como este da casa vistoriada, um reforço estrutural na fundação.

A figura a seguir exibe uma residência com fissura vertical no pilar.

Figura 18: Fissura vertical em pilar.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

As principais causas de fissuras verticais são devido a uma movimentação térmica que ocorre pela falta de execução ou a uma execução insuficiente do sistema de adesão entre o pilar e a parede de alvenaria. A fissura, desta forma, ocorre, provavelmente, por cargas excessivas ou por sobrecarga; e, como possível solução, também é recomendado o método por selagem devido à agilidade do processo; e, em casos específicos, como este, também é recomendado um reforço estrutural no pilar.

Seguindo o levantamento, observou-se que 18% das casas vistoriadas apresentaram trincas como manifestações patológicas. A trinca de uma residência foi medida através de uma régua, para a obtenção exata da abertura de 1,5 mm.

A figura a seguir mostra a trinca no piso da residência, sendo possível observar que esta anomalia ocorreu em virtude da interferência da movimentação térmica.

Figura 19: Trinca no piso.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

Quando o piso é aquecido, o revestimento sofre expansão térmica, exigindo a compressão. Quando o revestimento é submetido ao resfriamento, será solicitada a tração, e, neste caso, a tensão é maior que a força de deslocamento do material, resultando nas trincas permanentes. Nesse sentido, é essencial priorizar a prevenção, através da manutenção regular e de uma gestão eficaz da umidade na residência para evitar o aparecimento de trincas. A implementação de práticas construtivas adequadas desde o início é, igualmente, crucial para reduzir ao máximo o risco de problemas estruturais.

Uma solução viável é o método por selagem, o qual, se apresenta como um mecanismo eficiente e prático; outra solução, também, é a execução de juntas de movimentação. Para trincas de dilatação térmica, são aconselháveis juntas de dilatação, que permitirão ao piso expandir-se e contrair-se, sem causar prejuízo. Para trincas de maior amplitude, deve-se considerar a injeção de resina epóxi, sendo esta uma opção viável para se reforçar o piso. Em situações em que as trincas estão vinculadas à problemas estruturais mais abrangentes, pode ser imprescindível que sejam realizados reparos na base da construção.

De acordo com a pesquisa, em uma residência foram encontradas trincas nas paredes, sendo uma, logo abaixo da laje. Tendo sido questionado ao inquilino sobre o aparecimento de tais trincas, foi ressaltado que estas apareceram, há um ano, quando a laje foi usada para depósito. Como a laje é alta e tem um acesso de entrada, o morador colocou vários elementos pesados em sua superfície, como por exemplo areia e pisos. Assim, isso ocorreu devido à sobrecarga na laje, ou seja, quando uma carga substancial é aplicada existe a possibilidade de comprometimento da integridade estrutural, resultando no aparecimento de trincas. Existe,

ainda, a possibilidade de ser projeto estrutural, inadequado; não considerando, devidamente, as cargas previstas, podendo, assim, originar as trincas devido à sobrecarga. Nesse sentido, o peso excessivo pode apresentar-se de diversas maneiras, como a incorporação de objetos volumosos, a má disposição de móveis ou mesmo devido às intervenções estruturais inadequadas. Quando essas cargas excessivas não são distribuídas ou contempladas de maneira apropriada no projeto original da parede, as forças resultantes podem ocasionar deformações, que, por conseguinte, se evidenciam, visualmente, por meio do surgimento de trincas.

Para lidar com trincas decorrentes de sobrecarga, é cabal conduzir uma avaliação estrutural minuciosa, que compreenda a análise das cargas em ação, a capacidade de suporte da parede e a detecção de possíveis deficiências no projeto. A redução da sobrecarga, seja pela redistribuição de objetos pesados ou pela correção de alterações estruturais inadequadas, representa uma medida essencial para prevenir a ocorrência de danos adicionais.

As figuras a seguir, mostram trincas nas paredes decorrentes de sobrecarga.

Figura 20: Trinca horizontal na laje.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

Figura 21: Trinca horizontal na parede.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

Nesse sentido, a melhor solução para tratar esta manifestação patológica é retirar toda a carga que esteja sobrecarregando a laje, e, em seguida, efetuar o seu reforço estrutural, a fim de que a mesma suporte cargas adequadamente, além de, obviamente, executar o devido reparo nas trincas utilizando técnicas de injeção de epóxi ou argamassa e adaptar-se a uma manutenção contínua.

Nos 15 imóveis residenciais vistoriados, foi encontrado um, em particular, com rachaduras significativas; e, nesse sentido, foi aconselhado aos residentes o impedimento de passagem e a permanência de pessoas no local, até se obter as correções necessárias.

As figuras a seguir exibem as rachaduras da laje e da parede do referido imóvel.

Figura 22: Rachadura na parede da residência.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

Figura 23: Rachadura em 45° na parede da residência.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

Estas rachaduras surgiram devido a um recalque diferencial, pois essa parte da casa foi construída posteriormente ao projeto inicial. A rachadura inclinada em 45°, com 3 mm de abertura, se estende até a laje prejudicando a segurança das pessoas que residem no imóvel, uma vez que, compromete a estabilidade global da estrutura, além de afetar as instalações internas.

Essa manifestação patológica poderia ter sido evitada com uma escolha adequada do tipo de fundação e investigação precisa do subsolo. As soluções para este caso, devem ser o mais rápido, a fim de se evitar possíveis desabamentos. Para isso, é necessário reforçar a fundação onde ocorre o recalque diferencial, preencher a rachadura com materiais adequados como massa epóxi, e, promover a implementação de monitoramento regular, a fim de, avaliar se ocorrerão possíveis problemas, futuramente.

Dando seguimento à pesquisa, foi observado que 28% das residências vistoriadas possuíam problemas de umidade e infiltração. Foi possível identificar diversas manifestações patológicas relacionadas à umidade em lajes e paredes. O aumento de tais anomalias, se deve à variação sazonal extrema na sensação de umidade no município, principalmente, no verão, que pode ser caracterizado com altas temperaturas e umidade elevada. O município de Miguelópolis é reconhecido pelo Rio Grande, onde às margens das águas, foram construídas a Praia Artificial, além de diversos ranchos.

Devido às construções exacerbadas de ranchos, onde vários foram edificadas às margens do rio, surgiram inúmeros problemas significativos relacionados à infiltração, mofo, corrosão das armaduras e até mesmo de erosão do solo, enfraquecendo a fundação. Diante de tais

problemas, a Prefeitura Municipal de Miguelópolis fiscalizou as construções, acionando as medidas cabíveis, e, estabeleceu a vigência do Código Florestal, que rege ser proibido construções com distância inferior a 30 metros. De acordo com a Lei nº 12.651/12 - Artigo 4º, Inciso I, do Código Florestal, nas áreas de preservação permanente do entorno de rios, lagos e nascentes, fica proibida a construção em largura mínima:

- 30 metros para rios com até 10 metros de largura;
- 50 metros para rios entre 10 e 50 metros de largura;
- 100 metros para rios entre 50 e 200 metros de largura;
- 200 metros para rios entre 200 a 600 metros de largura;
- 500 metros para rios com largura superior a 600 metros.

As residências vistoriadas apresentavam infiltrações nas paredes, condensação nas lajes, descascamento e aparecimento de mofo, além de apodrecimento no inferior das paredes.

A imagem a seguir representa infiltração na laje de uma residência.

Figura 24: Infiltração na laje de residência.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

As infiltrações em lajes são decorrentes da falta de um sistema de impermeabilização de águas pluviais, e, uma vez que, se trata de fissuras ou trincas, o problema pode agravar-se, tendo em vista que, a fissura permite a entrada de água, resultando em manchas, mofos e a degradação dos materiais. Uma possível solução para o tratamento de infiltrações em lajes é a retirada de entulhos e a aplicação correta de uma nova manta asfáltica. Já em paredes, é necessário remover toda a pintura e reboco para encontrar possíveis fissuras e aplicar impermeabilizantes.

Várias residências também apresentaram casos de capilaridade, onde a umidade “sobe” do solo por diferença de pressão.

A figura a seguir mostra umidade por capilaridade em uma residência.

Figura 25 Infiltração na parede da residência.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

Nesse contexto, foi observada a umidade no inferior das paredes, devido às condições do solo úmido que se verificaram nos baldrames. Isso também acontece em blocos cerâmicos, argamassa, concreto, entre outros, devido aos materiais apresentarem canais capilares em que a água penetra no interior das edificações. Deve-se, assim, tratar com impermeabilizante na superfície do baldrame, além de se fazer inspeção devida, regularmente; a fim de identificar e reparar quaisquer fissuras ou trincas que possam facilitar a entrada de umidade.

Também foram observadas residências com descascamento nas paredes que podem ter diversas causas, entre elas: aplicação da tinta sem o tempo necessário de cura; má aderência da tinta por preparo inadequado ou, ainda, aplicação da tinta em superfícies com vestígios de pó do lixamento. O descascamento de parede ocorre quando a camada superficial, que pode incluir a pintura, reboco ou outros revestimentos, se solta ou descola da superfície subjacente. Esse fenômeno não apenas compromete a estética da parede, mas também pode acarretar danos estruturais potenciais se não for devidamente abordado. Foi observado o descascamento da pintura decorrente da infiltração, causando bolhas, devido à entrada indesejada de umidade na estrutura subjacente. Este fenômeno é frequentemente constatado quando a água ou a umidade penetra nas camadas internas da parede, resultando na deterioração da aderência da tinta à superfície.

A figura a seguir, representa o descascamento de pintura na parede de uma residência.

Figura 26: Descascamento na parede externa da residência.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

A casa vistoriada mostrava a aparição de bolhas; este caso ocorre quando o reboco não aguardou o tempo correto de cura e inicia-se a fase de estourar bolhas, que é uma reação natural da cal usada no reboco. Para tratar essa patologia é necessário raspar, escovar, refazer as partes do reboco, esperar o tempo correto da cura - 30 dias - aplicar fundo preparador, massa corrida, limpar, e somente após, aplicar a tinta.

Algumas residências apresentavam manifestações patológicas de mofo e apodrecimento nas paredes e lajes. O desenvolvimento destes em paredes são desafios frequentes relacionados à presença de umidade em excesso. Se não forem tratados de maneira apropriada, esses fenômenos podem resultar em danos estruturais e na deterioração da qualidade do ambiente interno. O processo de deterioração pode comprometer a solidez estrutural da parede, enfraquecendo componentes como a madeira e tornando-os propensos a danos mais severos. Como são seres vivos, fungos, algas e bactérias, a proliferação acontece em lugares úmidos e sem ventilação. Desse modo, foi orientado aos residentes do imóvel, que o mofo faz mal à saúde, além de prejudicar a integridade estrutural da casa.

A figura a seguir mostra a residência com mofo na parede externa.

Figura 27: Mofo na parede externa de residência.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

O aparecimento de mofo e apodrecimento é decorrente de infiltração, condensação ou vazamentos, e, para tratar essas patologias é necessário remover todo mofo com escova, água potável e água sanitária; deixar agir por aproximadamente 4 horas, remover todos os resíduos e repetir o processo, caso necessário; após, deixar secar e pintar. Também é recomendado que a parte externa seja impermeabilizada, além de melhorar a ventilação nestas áreas e se monitorar, periodicamente.

No que se refere às manifestações patológicas em estruturas de concreto armado com armadura exposta, destaca-se uma residência com aparição significativa e risco elevado à segurança. Foi identificado com a pesquisa em campo, que a residência possui destacamento, ou seja, o concreto se desprende em placas e a armadura fica exposta. O destacamento de corrosão é um fenômeno específico que acontece quando a superfície de um material metálico é corroída, resultando no desprendimento de pequenas porções ou partículas do material. Esse destacamento pode ser provocado por diversos processos corrosivos e representa uma preocupação significativa, uma vez que, pode resultar na perda de material e no comprometimento da integridade estrutural dos componentes afetados.

A figura abaixo, mostra que o cobrimento da armadura foi insuficiente, mesmo considerando a desagregação do concreto, sendo possível, assim, observar que o cobrimento foi escasso.

Figura 28: Corrosão de armadura em viga.



Fonte: Arquivo Pessoal (2023).

É possível presumir que o erro surgiu na etapa de execução, ocasionando um nicho de concretagem. Pode-se afirmar, que foi pela falta de adensamento ou por o concreto estar muito poroso. No momento do lançamento do concreto, pode não ter ocorrido a vibração necessária, ocasionando a formação de vazios. Uma vez que, o concreto não estava fluído o suficiente no momento de concretagem, o que pode ter sido provocado por uma falha no traço (proporção e dimensão dos agregados: areia e brita, cimento, água e eventual aditivo), é possível que, provavelmente, não tenha sido utilizado o espaçador para que a ferragem se mantivesse afastada do contato com a forma; com isso, a ferragem ficou desprotegida do recobrimento do concreto, provocando a corrosão.

Foi alertado aos residentes do imóvel sobre os riscos que essa anomalia pode ocasionar, pois, pode resultar na perda de resistência e capacidade de suportar a estrutura, levando à ruptura ou colapso, e comprometendo a segurança. Os residentes relataram que a viga foi apenas pintada ao invés de renovarem o cobrimento. A melhor solução para este caso, é fazer o reparo emergencial, e, como a armadura está bastante deteriorada, é necessário fazer um reforço estrutural. É necessário, ainda, que se faça a limpeza do local corroído, aplicando, após, revestimentos anticorrosivos nas armaduras expostas, além da adição de armaduras, encamisamento de colunas, seguidos de um monitoramento contínuo, a fim de avaliar o comportamento da estrutura ao longo do tempo.

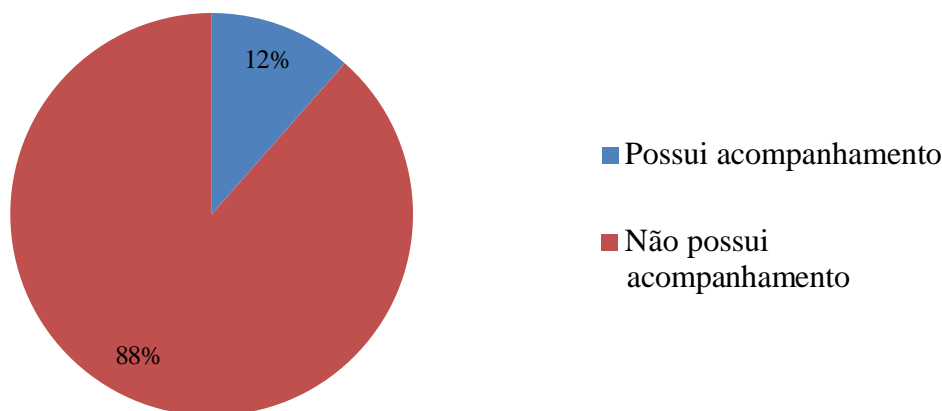
Diante dos resultados obtidos em campo, foi possível concluir que todas as casas possuíam anomalias. E, no que se refere a isto, os moradores foram questionados sobre a importância de profissionais da área de construção civil, e, a maioria, desconhecia o quanto um

Engenheiro ou Arquiteto pode agregar qualidade ao final da construção.

Nesse sentido, faz-se notório afirmar a ausência destes profissionais na atuação das construções no município de Miguelópolis. O gráfico abaixo expõe o percentual de residências que possuem o devido acompanhamento por profissionais da área, durante a execução da obra.

Gráfico 3: Percentual de residências que possuem acompanhamento por profissionais da área.

Percentual de residências que possuem acompanhamento por profissionais da área



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Seguindo as etapas da pesquisa em campo, os residentes foram questionados se já foram realizados reparos em suas residências, se houve manutenção em alguma área ou, mesmo, se nunca houveram ajustes.

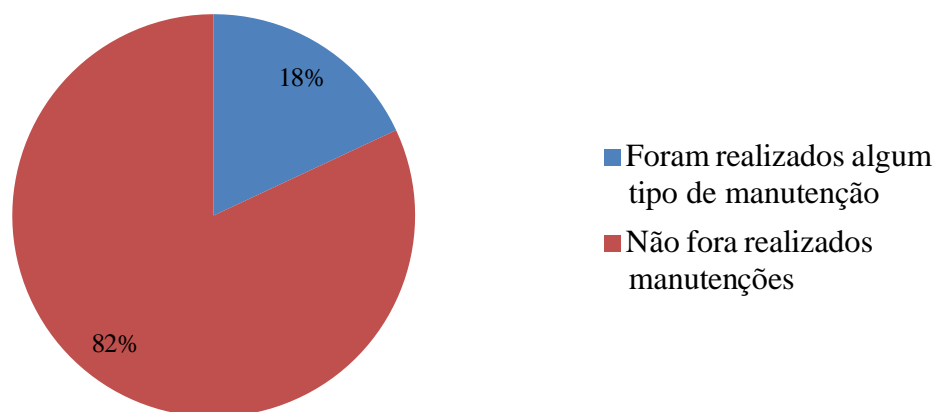
Diante dos resultados da pesquisa de campo, fica perceptível que os imóveis necessitavam de manutenções, pois, todos apresentaram manifestações patológicas. Muitas dessas obras apresentaram anomalias causadas pelo seu próprio ciclo de existência; no entanto, a maioria ocorreu por conta da má execução das construções.

A ausência de manutenção adequada pode resultar em problemas indesejados, evidenciando a conexão entre a negligência de cuidados regulares e preventivos. A prática correta de manutenção desempenha um papel vital na conservação da funcionalidade e integridade de estruturas e equipamentos ao longo do tempo.

O gráfico abaixo, exibe o percentual de imóveis onde foram realizadas manutenções, visto que, a maioria dos residentes apontaram não ter ocorrido manutenção periódica ou mesmo desconhece a importância dos devidos reparos.

Gráfico 4: Percentual de residências em que foram realizadas manutenções.

Percentual de residências em que foram realizadas manutenções



Fonte: Elaborado pelo Autor (2023).

Diante os valores apresentados, fica evidente observar a coerência entre as residências com manifestações patológicas e a realização de acompanhamentos por profissionais da área ou manutenções periódicas. De acordo com Losso e Araújo (1995), a supervisão das obras deve ser conduzida por profissionais devidamente qualificados, que, em conformidade com suas responsabilidades específicas, assegurem o atendimento aos requisitos essenciais. Cabe a esses profissionais capacitados anteciparem e corrigirem todas as principais fontes de problemas, visando à minimização de patologias durante o processo construtivo.

Assim, as construções devem ter o devido acompanhamento por Engenheiros qualificados, que, através do seu conhecimento irão minimizar erros e futuros problemas nas residências. Para a decorrência de manifestações patológicas, é necessária atuação de um Engenheiro Especialista, possa realizar a vistoria e analisar as possíveis causas, executando assim, as soluções para as anomalias.

Como as manifestações patológicas podem ter origem em qualquer etapa da construção civil, destaca-se, portanto, a relevância das manutenções preventivas, do monitoramento tecnológico dos materiais utilizados, da padronização e qualidade na implementação dos projetos, assim como, também, a qualidade nos serviços executados, que trarão toda diferença no processo final.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar as principais manifestações patológicas do município de Miguelópolis/SP, como também, apresentar as causas e origens destas manifestações, buscando meios em que minimizem tais incidências nos imóveis, e, alertando os residentes sobre os riscos.

Como objetivo específico, a pesquisa em campo teve parte fundamental no levantamento de dados e na contribuição para solução dos problemas encontrados, garantindo aos residentes uma melhor qualidade, segurança e conhecimento da área, sempre com o intuito de auxílio sobre os métodos a serem realizados para reparo das anomalias.

Diante os resultados do questionário realizado nas vistorias dos imóveis, fica evidente observar a quantidade de construções com manifestações patológicas, visto que, de um total de 15 imóveis, todos apresentam anomalias. A partir dos resultados obtidos, é possível afirmar que as manifestações em destaque são as infiltrações e fissuras. De 15 imóveis vistoriados, todos apresentaram fissuras e 29% apresentaram infiltrações, totalizando 12 imóveis. Desse modo, também fica evidente, a importância da realização de projetos para execução de obras, bem como o devido acompanhamento por engenheiros qualificados, pois, de acordo com a pesquisa, apenas 12% dos imóveis foram construídos e acompanhados por profissionais da área, e, somente 18% fizeram manutenções.

Ao analisar a quantidade de patologias encontradas nos imóveis, é notória a falta de manutenções, visto que, o monitoramento periódico evita e minimiza a propagação da ocorrência de anomalias. Assim, a implementação de medidas preventivas na conservação das residências não apenas reduz a incidências de patologias, mas, também, aprimora, significativamente, o funcionamento do imóvel. Esse aprimoramento se reflete em economia financeira, valorização do patrimônio e na maior satisfação dos residentes, contribuindo com segurança e qualidade de vida. Diante dessa constatação, é crucial elaborar um plano de manutenção preventiva como estratégia eficaz para prevenir potenciais prejuízos às edificações no futuro.

O município de Miguelópolis possui clima tropical, com variações climáticas favorecendo o ambiente úmido. Desse modo, o surgimento de umidade nos imóveis é frequente, principalmente, nos logradouros próximos ao Rio Grande. Embora o município seja úmido, os resultados obtidos com este trabalho afirmam que os imóveis de Miguelópolis apresentam maiores percentuais de fissuras do que problemas relacionados às manifestações patológicas de umidade. Desse modo, as alterações climáticas não afetam tanto quanto as patologias

decorrentes de fissuras.

Em relação às patologias decorrentes de corrosão das armaduras, embora sejam poucos os casos com essa predominância, são necessárias medidas determinantes para a eliminação dessa anomalia. O imóvel com armadura exposta à corrosão teve ocorrência devido à falta de capacitação dos profissionais da obra no momento da execução. Desse modo, é essencial que haja treinamento para a equipe, além da presença de um responsável técnico durante a execução, a fim de que não ocorram casos semelhantes, já que são patologias que afetam a segurança e o bem-estar dos inquilinos.

Outro problema identificado foram as rachaduras. De acordo com o levantamento feito em campo, 5% dos imóveis apresentaram patologias decorrentes de rachaduras. Um imóvel residencial se destacou pela predominância de rachaduras com aberturas significativas, afetando a segurança dos residentes. Esta residência apresentou recalque diferencial onde ocorreram as anomalias, mostrando ser importante que haja o reforço estrutural da fundação, pois há perigo de desmoronamento. Embora o motivo da vistoria fosse apenas para levantamento de dados, os moradores foram alertados sobre os riscos. Com o reforço estrutural, a residência não terá perigo, e os residentes terão novamente o bem-estar garantido.

Foi observado, também, através da pesquisa, que os moradores de Miguelópolis não possuem conhecimento quanto às ocorrências das manifestações patológicas, além de se mostrarem sem a devida conscientização sobre os riscos que tais manifestações podem trazer. De acordo com a pesquisa, os moradores não conheciam os benefícios do acompanhamento de um profissional da área no momento da execução da obra e também da execução dos projetos. Concluiu-se, através da pesquisa, que os moradores do município de Miguelópolis, não mostraram interesse em realizar manutenções periódicas em seus imóveis residenciais, a fim de minimizar as patologias e suas ocorrências.

Desse modo, fica evidente que o município de Miguelópolis tem ocorrências de manifestações patológicas em virtude da falta de projetos e de acompanhamento técnico de Engenheiros Civis ou Arquitetos nas obras.

Nesse sentido, para uma redução de problemas relacionados às patologias, devem ser elaborados meios e planos que incentivem os munícipes a serem alertados sobre o aumento de complicações em relação a tais manifestações; mostrando que quando não há acompanhamento de Engenheiros na obra ou não há manutenções periódicas no imóvel, tem-se uma grande chance de surgirem anomalias, acarretando altos custos aos proprietários dos imóveis.

Assim sendo, é necessário mudar a cultura no município, pois a ideia de que não deve haver profissionais da área na execução das obras é motivada pela falta de conhecimento e pela

ausência de fiscalização dos órgãos competentes, como o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA).

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. A. Dominando a Patologia: Manifestações Patológicas em Pinturas. **Hotmart**. Belo Horizonte: 2023. Disponível em: <https://dominandoapatologia.club.hotmart.com/lesson/kOXX8b0oOW/aula-4-manifestacoes-patologicas-em-pinturas>. Acesso em: 14 jun. 2023.

ALENCAR, M. A. Dominando a Patologia: Patologia de Estruturas de Concreto. **Hotmart**. Belo Horizonte: 2023. Disponível em: <https://dominandoapatologia.club.hotmart.com/lesson/k7QZ6QmOy/aula-5-sintomas-causas-e-correcao>. Acesso em: 18 jul. 2023.

ALENCAR, M. A. Dominando a Patologia: Patologia de Impermeabilização. **Hotmart**. Belo Horizonte: 2023. Disponível em: <https://dominandoapatologia.club.hotmart.com/lesson/BOnB562oOR/aula-03-tipos-de-impermeabilizacao>. Acesso em: 20 set. 2023.

ALUCCI, M. P., FLAUZINO, W. D., MILANO, S. Bolor em Edifícios: Causas e Recomendações. Tecnologia de Edificações. São Paulo. Pini, IPT – **Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo**. Coletânea de Trabalhos da Div. de Edificações do IPT. p.565-570. 1985.

ANDRADE, J. J. O. **Durabilidade das Estruturas de Concreto Armado**: Análise das Manifestações Patológicas nas Estruturas no Estado de Pernambuco. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-2: Edificações Habitacionais - Desempenho Parte 2: Requisitos para os Sistemas Estruturais**. 4 ed. Rio de Janeiro: p. 39. 2013. Disponível em: <file:///C:/Users/Ytalo/Downloads/NBR15575-2.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimento**. 3 ed. Rio de Janeiro: p. 238. 2014.

BAUER, L. A. F. **Materiais de Construção**. 5.ed. Rio de Janeiro: LTC, p. 951. 1999.

BRASIL. Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e altera as Leis nºs 6.938/81, 9.393/96 e 11.428/06; revoga as Leis nºs 4.771/65 e 7.754/89 e a MP nº 2.166-67/ e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília/DF: 28 de maio de 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm. Acesso em: 15 set. 2023.

CAPORRINO, C. F. **Patologias em Alvenarias**. 2ed. Cubatão/SP: Oficina de Textos, 2018.

CARVALHO JÚNIOR, E. L. Patologia das Edificações em Concreto Originadas na Fase de Uso. In **Project Management Knowledge Base** – Conhecimento e Experiência em Gerenciamento de Projetos. 2015. Disponível em: <http://pmkb.com.br/artigo/patologia-das-edificacoes-emconcreto-originadas-na-fase-de-uso/>. Acesso em: 05 julho 2023.

CASTRO, U. R. **Importância da Manutenção Predial Preventiva e as Ferramentas para sua Execução**. Monografia de Conclusão de Curso (Especialização em Construção Civil). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

ENGENHARIA, S. Eflorescências e Criptoeflorescências – Parte 1. In **Speranza Engenharia e Consultoria**. Disponível em: <https://speranzaengenharia.ning.com/page/eflorescencias-e-criptoeflorescencias-parte1>. Acesso em: 26 abr. 2023.

FARAH, M. F. S. **Processo de Trabalho na Construção Habitacional: Tradição e Mudança**. São Paulo: Annablume, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Censo Brasileiro de 2022. **IBGE**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/miguelopolis.html>. Acesso em: 23 mai. 2023.

QUERUZ, F. **Contribuição para Identificação dos Principais Agentes e Mecanismos de Degradação em Edificações da Vila Belga**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, UFSM, 2007.

LERSCH, I. M. **Contribuição para a Identificação dos Principais Fatores e Mecanismos de Degradação em Edificações do Patrimônio Cultural de Porto Alegre**. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

LOSSO, I. R.; ARAÚJO, H. N. Aplicação do Método da Linha de Balanço: Estudo de Caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, VI, 1995, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1995.

SILVA, A. de P. e; JONOV, C. M. P. **Patologia das Construções**. Curso de Especialização em Construção Civil. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: UFMG, 2011.

SILVA, A. F. P. **Patologias em Estruturas de Concreto Armado: Estudo de Caso**. In: CONFERÊNCIA SOBRE PATOLOGIA E REABILITAÇÃO DE EDIFÍCIOS, Grupo de Estudos da Patologia da Construção, PATORREB, 6. **ANAIS [...]**. Rio de Janeiro, 2018.

SOUZA, V. C. M. de; RIPPER, T. **Patologia, Recuperação e Reforço de Estruturas de Concreto**. São Paulo: Pini, 1998.

TAGUCHI, M. K. **Avaliação e Qualificação das Patologias das Alvenarias de Vedação nas Edificações**. Dissertação (Mestrado em Construção Civil). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010. Disponível em: <https://docplayer.com.br/27075403-Avaliacao-e-qualificacao-das-patologias-das-alvenarias-de-vedacao-nas-edificacoes.html>. Acesso em: 17 jul. 2023.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações**. Porto Alegre: Sagra, 1991.

WEATHER SPARK. **Condições Meteorológicas Médias de Miguelópolis.** Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/y/30102/Clima-caracter%C3%ADstico-em-iguel%C3%B3polis-Brasil-durante-o-ano>. Acesso em: 12 abril 2023.

ZANZARINI, J. C. **Análise das Causas e Recuperação de Fissuras em Edificação Residencial em Alvenaria Estrutural:** Estudo de Caso. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão/PR: UTFPR, 2016. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/6296/3/CM_COECI_2016_1_15.pdf. Acesso em: 22 jul. 2023.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PESQUISA

Questionário de Pesquisa para TCC

Foram realizadas vistorias em 15 imóveis residenciais no município de Miguelópolis/SP, tendo sido aplicado um questionário aos residentes, a fim de se identificar as causas das manifestações patológicas.

Além da investigação das anomalias, também foi questionado sobre a presença de profissionais da área de Engenharia durante a execução da obra, e, ainda, se houve algum tipo de manutenção no decorrer dos anos, nos referidos imóveis.

A seguir, são listadas as perguntas propostas aos residentes.

- 1 - O imóvel residencial possui fissuras, trincas ou rachaduras?
- 2 - O imóvel residencial possui algum tipo de infiltração ou umidade?
- 3 - No imóvel residencial existem armaduras de concreto expostas?
- 4 - Já foram realizados reparos ou manutenções periódicas nesse imóvel residencial?
- 5 - Existem problemas relacionados à pintura nesse imóvel residencial?
- 6 - Houve acompanhamento por Engenheiro ou Arquiteto, durante a fase de construção do imóvel residencial?
- 7 - Quais problemas estruturais são predominantes nesse imóvel residencial?
- 8 - Há quanto tempo surgiram as manifestações patológicas nesse imóvel residencial?

Os resultados e dados obtidos no presente questionário, auxiliaram à vistoria em campo, a fim de se compreender as causas das manifestações patológicas.