

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA RESIDÊNCIA NA CIDADE DE TOLEDO/PR

PEDRON, Larissa¹

FELTEN, Débora²

RESUMO: De forma geral, todas as construções estão sujeitas ao surgimento de diferentes manifestações patológicas, que podem ser oriundas tanto no processo de projeto, execução, utilização e, até mesmo, por construções vizinhas. O objetivo foi fazer uma inspeção visual e um levantamento das manifestações patológicas aparentes existentes em uma residência da cidade de Toledo – Paraná. O levantamento de dados foi realizado por meio de inspeção visual com registro fotográfico para posterior análise. Também, fez-se uso da classificação do risco com base na escala GUT (gravidade, urgência e tendência), além de seu mapeamento e determinação da frequência, identificando o problema, causa e recuperação da manifestação patológica mais grave apontando o método corretivo mais eficiente. A pesquisa revelou que há presença de 2% de fissuras mapeadas, 6% de trincas verticais por sobrecarga, 7% fissuras horizontais, 10% de bolor ou mofo, 10% de trincas diagonais por falta de verga e contra verga, 15% de descolamento do revestimento por empolamento, 15% de trincas horizontais, 15% de trincas verticais por recalque da fundação e 20% de trincas diagonais por recalque da fundação. Observou-se que, na edificação vistoriada, a manifestação patológica com maior gravidade foram as trincas diagonais com cerca de 20% do total das manifestações, indicando problemas em sua estrutura. Sendo assim, essa manifestação está relacionada diretamente com o recalque da fundação, o que por consequência, este problema pode causar riscos à saúde e segurança de seus usuários bem como o desconforto pela sua aparência estética. De acordo com a análise, os locais mais afetados por manifestações patológicas nas edificações foram áreas internas da edificação, diante disso, foi proposto de reparo com aplicação de restauração com pintura acrílica e aplicação de tela de poliéster, considerando o custo-benefício a médio prazo até que as movimentações do solo se estabilizem de forma natural.

Palavras-chave: Patologias; GUT; Fissuras; Causas; Recuperação.

1 INTRODUÇÃO

O ramo da construção civil é um dos mercados mais importantes entrando em destaque e ascensão no setor econômico nacional. Por consequência disso, cada ano que passa, a classe fica mais competitiva. Fazendo com que alguns profissionais da área passem a oferecer seus serviços de forma mais baratas do que o padrão para tentarem se destacar entre os demais e, assim, conquistando clientes sob o argumento de custo-benefício. Entretanto, a qualidade dos produtos e serviços ofertados acabam ficando de lado e o resultado é o surgimento de diversas

¹Discente, Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel - PR. E-mail: lmplima@minha.fag.edu.br

² Docente, Mestre em Engenharia Oceânica, Engenharia Civil, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel – PR.

patologias e inúmeras inconformidades que causam péssimos resultados nos quesitos de durabilidade, conforto e segurança (FIXO, 2017).

Diante disso, as manifestações patológicas podem ter diversas origens, que vão desde o projeto até a utilização do imóvel, mas também a falta de acompanhamento e fiscalização por parte do engenheiro(a), vinculada com a mão de obra desqualificada e materiais que não atendem os quesitos mínimos de qualidade, entram com fator primordial para o surgimento das manifestações patológicas ou até acelerando esse aparecimento das mesmas.

Em uma entrevista dada para o jornal da Gazeta do Povo no ano de 2015, o então gerente de fiscalização do Crea/PR (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná), Diogo Artur Tocacelli Colella e, também, na época, o vice-presidente do Sinduscon-PR (Sindicato da Indústria da Construção Civil no Estado do Paraná), Euclésio Finatti, ambos ressaltaram a relevância do atestado de vizinhança que “ajudam o proprietário do empreendimento a identificar possíveis danos, adequando as técnicas construtivas às condições do solo”. A falta de imperícias por parte dos responsáveis da obra, contribuem para que as construções vizinhas possam sofrer alguns danos ligados direta ou indiretamente ao desempenho da estrutura. Euclésio Finatti, faz um paralelo: "Ela existe por danos causados ou agravados pela obra. Se a casa já tinha uma fissura, por exemplo, a empresa precisa fazer o conserto, caso ela aumente”.

E por fim, os entrevistados enfatizam que trincas, rachaduras, infiltrações e afundamento de piso podem ser causados por alterações em terrenos vizinhos, nos quais o excesso de vibração está presente.

Sendo assim, com as informações citadas anteriormente, a justificativa para a realização desta pesquisa, dá-se ao fato de que o surgimento das patologias, na edificação, pode ser resultante dos possíveis erros de projeto, execução de obra, uso de materiais impróprios, falta de manutenção ou, até mesmo, a execução de construções vizinhas. Uma vez que há a presença destas, percebe-se a ausência de segurança atreladas com as deficiências construtivas, podendo ocasionar diretamente no mau desempenho da estrutura da edificação. Desse modo, a pesquisa tem a importância de atender ao pedido da família que é, a necessidade de reconhecimento das manifestações patológicas e assim podendo indicar qual é mais grave.

Portanto, a pergunta a ser respondida com a realização dessa pesquisa foi a seguinte: Quais são as patologias existentes na residência unifamiliar da cidade Toledo, situada na região oeste do estado do Paraná?

O estudo foi limitado à análise das patologias presentes na residência unifamiliar localizada na Rua Prata, 295, Vila Becker da cidade de Toledo, Paraná. A coleta de dados foi feita por meio de inspeção visual *in loco* e, também, registro fotográfico sem a utilização de testes laboratoriais. A pesquisa se restringe na verificação das manifestações patológicas, reconhecimento das causas e sugestões de métodos corretivos.

Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo geral analisar o surgimento de manifestações patológicas aparentes em uma residência da cidade de Toledo – Paraná.

Vale ressaltar que, para o trabalho científico atingir o objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

- a) Identificar quais as principais manifestações patológicas aparentes;
- b) Verificar as possíveis causas de manifestações patológicas encontradas por meio de revisões bibliográficas;
- c) Estimar o grau e risco das manifestações patológicas.
- d) Apontar o método corretivo para a falha mais grave através da escala GUT;

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, serão trazidos origem, tipos e causas de manifestações patológicas, detalhamento das mesmas e como elas ocorrem.

2.1.1 Patologia na construção civil

Patologia origina-se do termo grego *páthos*, que significa doença, e logos corresponde a estudo. Sendo assim, patologia significa o estudo das doenças, uma vez que, a patologia nas construções pode ser equiparada à Medicina, sendo assim, as manifestações patológicas na construção civil se ocupam ao estudo das origens e causas das doenças ou falhas que ocorrem nos processos construtivos das edificações (RIPPER *et al.*, 1998; HELENE, 2002).

Souza e Ripper (1998), afirmam que, excluindo os desastres naturais, em que, muitas vezes, são imprevisíveis, as manifestações patológicas em edificações podem ser oriundas de diferentes etapas de um processo que se denomina construção civil, nas quais podem ser separadas em três grupos, sendo elas: falhas de projeto, falha na execução e má utilização do imóvel.

Segundo Deutsch (2011), as patologias podem ter origens em diferentes processos, sendo eles causados por fatores endógenos, exógenos, funcionais e naturais, que podem prejudicar a edificação e desencadear diversos problemas.

2.1.2 Origem das patologias na concepção de projeto

De acordo com Ripper e Souza (1998), as patologias que são oriundas na etapa de projeto podem surgir por falta de estudo preliminar (lançamento da estrutura), juntamente com um anteprojeto mal elaborado.

Já para Olivari (2003), patologias estruturais podem ser provenientes, principalmente, de erros na etapa de projeto estrutural, que, na maioria das vezes, são ocasionados pela falta de detalhamento, não consideração do efeito térmico, divergências entre projetos e, também, de sobrecargas não previstas.

Nesse sentido, Olivari (2003) ressalta que as falhas causadas no projeto são, principalmente, advindas de falta de estudos preliminares e, também, da falta considerações de cargas. Quando há presença destas, podem causar avarias na edificação.

2.1.3 Patologias ocasionadas na concepção de execução

De acordo com Souza e Ripper (1998), durante a etapa de execução, ou seja, já no processo de construção da obra ocorrem certas adaptações ou simplificações construtivas de grande montante, as quais não foram estipuladas no projeto. Entretanto, persistem na justificação sob argumento não válido de serem necessárias tais simplificações e, por consequência disso, contribuem para a formação de erros e, posteriormente, o surgimento de patologias. Diante disso, alguns dos erros mais frequentes encontrados são: falta de prumo, de esquadro e de alinhamento de partes estruturais e alvenarias, desnivelamento de pisos, falta de caimento correto em pisos com uso frequente de água, assentamento excessivamente espesso de revestimentos cerâmicos e flechas excessivas em laje.

Além disso, Souza e Ripper (1998) evidenciam que os possíveis erros provenientes da execução das estruturas são: não capacitação profissional de mão de obra, inexistência de controle de qualidade de execução, má qualidade de materiais e componentes, ademais, irresponsabilidade técnica.

2.1.4 Patologias ocasionadas por falta de manutenção

Souza e Ripper (1998) comentam que a edificação pode ser comparada a uma máquina, na qual, necessita-se a realização de manutenção corriqueira para apresentar desempenho adequado. Uma vez que as manutenções não são realizadas na edificação, a mesma passa a manifestar falhas, em que são fundamentais para aumento do desgaste e a deterioração da edificação.

Souza e Ripper (1998) também apontam que a ausência da manutenção muitas vezes é agravada pelo desconhecimento dos usuários. Isso ocorre, pois o órgão responsável não orienta seus clientes, sob quais são os cuidados necessários para manter a edificação em um bom estado.

Sendo assim, a norma da NBR 5674 (ABNT, 2012) – Manutenção de edificações — ressalta que, antes de realizar as manutenções, é necessária realizar avaliação da edificação para localizar onde estão e quais são as falhas a serem corrigidas. De acordo com a mesma norma, os seguintes quesitos devem ser analisados e respondidos para identificação das falhas: avaliação do estado de conservação e manutenção da edificação, constatação de não conformidades técnico-operacionais, de uso e de manutenção (anomalias e falhas), avaliação do desempenho da edificação, identificação de riscos à operação e uso, proposta de adequações, elaboração de planos de manutenção e gestão operacional, bem como os prazos para implantação.

2.1.5 Patologias ocasionadas pelas construções de edifícios vizinhos

A NBR 12.722 (ABNT, 1992) enfatiza a necessidade de proteger os interesses de imóveis próximos à obra, analisando o tipo de fundação a ser executada, escavações necessárias, o sistema de suporte e o impacto e estabilização do solo. Sendo assim, é necessária uma vistoria coordenada por um profissional especializado, o mesmo deve ter em mãos as plantas de localização de edificações lindeiras e logradouros próximos, que possam estar sujeitos a algum dano. Logo após, com as informações coletadas, o profissional consegue realizar um relatório sobre o estado das fundações e a estabilidade dos edifícios adjacentes. Porém, vale lembrar que as vistorias devem ser feitas individualmente, ou seja, cada edificação deve ser analisada separadamente. No início da obra após a fase de projeto e aprovação do

mesmo pelo município local, o proprietário e o responsável técnico segundo a legislação brasileira, serão os responsáveis legais pelos danos causados nas edificações periféricas.

2.1.6 Conceito de alvenaria

De acordo com Santos (2013), as alvenarias desempenham as funções de vedação e a divisão dos ambientes da edificação. Sendo que, os mesmos podem estar presentes em partes estruturais ou de vedação que, muitas vezes, são unidos por algum tipo de argamassa e, também, podendo ser revestida ou não.

2.1.7 Tipos de patologia

2.1.7.1 Trincas e fissuras

A NBR 9.575 (ABNT, 2003) caracteriza a fissura como uma abertura na edificação de até 0,5 mm e, no intervalo de 0,5 a 1,0 mm, a norma qualifica como trinca.

Deutsch (2011) menciona que as principais anomalias que aparecem nas peças de transferência de cargas, tais como lajes, vigas e pilares, são fissuras e que, na maioria das vezes, surgem em regiões de encunhamento entre alvenaria e estrutura e, também, podendo ocorrer no encontro entre paredes.

O pesquisador Figueiredo (2003) classificou, em seu estudo quanto à origem das fissuras, que podem ser provocadas por variações de temperatura, decorrentes de variações do teor de umidade, de origem química, por ações mecânicas, provocadas por deformabilidade, por recalques diferenciados, por erros de projeto ou de execução.

2.1.7.2 Descolamento ou deslocamento do revestimento por empolamento

Deutsch (2011) salienta que a principal finalidade do acabamento é aumentar o desempenho e vida útil da edificação, fazendo com que os elementos estruturais e cerâmicos fiquem protegidos das intempéries.

Sendo assim, a base que receberá os revestimentos deverá ser corretamente especificada e preparada, uma vez que a correta especificação de dosagem é essencial para um

bom desempenho e trabalhabilidade. Para que assim sejam evitados problemas com a falta de aderência, entre outros (DEUTSCH, 2011).

2.1.7.3 Mofo e bolor

Hussein (2013, *apud* Bleichvel *et al.*, 2016), salienta que cômodos onde há presença de umidade, ou também o contato direto com água e que, não recebem luz solar com frequência, correm o risco de apresentarem manchas de mofo ou bolor com o passar dos anos.

Sendo assim, o crescimento dos fungos depende de 4 fatores importantes, sendo esporo, alimentação, temperatura e umidade. Para uma melhor prevenção, faz-se necessária a correta impermeabilização dos ambientes bem como manter os mesmos arejados e secos (CUNHA 2000).

3 METODOLOGIA

3.1.1 Tipo de estudo e local da pesquisa

Este trabalho foi elaborado visando o aspecto qualitativo, pois foram analisadas as manifestações patológicas presentes em uma residência unifamiliar de aproximadamente 150 m², localizada na Rua Prata, 295, Vila Becker da cidade de Toledo, Paraná. As informações foram adquiridas por meio de reconhecimento visual, onde as mesmas foram apuradas, identificando possíveis causas através de revisões bibliográficas.

Dessa forma, Deslauriers (1997) relata que o método de análise tem como objetivo a produção de informações, podendo ser de grande ou pequena monta. Sendo assim, após o levantamento de dados e revisão bibliográfica ser apurada, na sequência ocorreu o apontamento do grau e do risco que essas manifestações patológicas que exercem sobre a residência, levando em consideração a metodologia GUT (Gravidade x Urgência x Tendência).

3.1.2 Caracterização da amostra

O estudo foi realizado em uma residência localizada na Rua Prata, 295, Vila Becker da cidade de Toledo, Paraná. As paredes em alvenaria e com sua estrutura de concreto, com início da construção em outubro de 1996 e com término em setembro de 1997, nessa etapa

foram concluídas os primeiros 80 m² contendo: sala de estar, sala de jantar, circulação, dormitório 1, dormitório 2, dormitório 3 e banheiro. Já no ano de 2002, foram realizadas reformas de ampliação na edificação e com acréscimo dos seguintes cômodos: garagem, despensa, cozinha, lavanderia, banheiro e o dormitório 4, além de calçadas em torno de toda a residência. Dessa forma, totalizando os 150 m², como mostra a Figura 1.

Figura 1: Croqui da edificação



Fonte: Autora (2022).

3.1.3 Instrumentos e procedimentos para coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio de visitas técnicas durante os meses de julho e agosto de 2022, de acordo com a disponibilidade dos moradores. A inspeção ocorreu de forma visual em todos os ambientes internos e externos da edificação, mediante a autorização dos moradores. Foram realizados registros fotográficos para facilitar a identificação e análise das manifestações patológicas. Além disso, foram anotados quais são os problemas e a quantidade com que cada um dos problemas ocorre.

Com o auxílio do formulário proposto por Paganin (2014), representado no Quadro 1, foram realizadas as coletas de dados.

Quadro 1: Análise das manifestações patológicas.

Dados da Obra Analisada	
Obra Analisada:	
Definição da Obra:	
Área total da obra	
Vistoria do Local	
Problema Patológico:	
1- Local da Patologia:	
2- Problema Externo/Interno?	
3- Gravidade do Problema:	
Anamnese do caso	
1- Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?	
2- Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?	
3- As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?	
4- Existe o mesmo sintoma em outros locais?	
Considerações:	
Fotos Do Problema Patológico	

Fonte: Paganin (2014).

3.1.4 Análise dos dados

As patologias encontradas foram quantificadas e classificadas de acordo com o grau de risco e incidência, de forma a facilitar a elaboração de gráficos para melhor visualização dos dados.

A quantificação das manifestações foi efetuada em planilha e apresentada em gráficos, para definir a mais recorrente e servir de base para a matriz GUT, em que foram analisados qual é a maior gravidade, a maior urgência de reparo e a maior tendência de aparecimento.

A matriz GUT consiste em uma matriz que auxilia na resolução dos problemas classificando-os de acordo com sua Gravidade, Urgência e Tendência (GUT).

Dessa forma, a gravidade trata do impacto que o problema gerará sobre o elemento de estudo, a urgência define o prazo ou tempo disponível para que o problema seja solucionado e a tendência relaciona à probabilidade que o problema possui de crescer com o passar do tempo.

Sendo assim, o Quadro 2 correlacionado a uma pontuação que varia de 1 a 5, sendo a maior pontuação a mais urgente. Definidos os pontos para cada problema, é realizada a multiplicação dos mesmos, gerando uma pontuação máxima de 125 pontos. Ou seja, define-se qual o problema que requer uma solução mais urgente, baseado na maior pontuação atingida.

Quadro 2: Tabela para análise da matriz GUT.

GRAVIDADE	URGÊNCIA	TENDÊNCIA
1 = SEM GRAVIDADE	1 = NÃO TEM PRESSA	1 = NÃO VAI PIORAR
2 = POUCO GRAVE	2 = PODE ESPERAR UM POUCO	2 = VAI PIORAR EM LONGO PRAZO
3 = GRAVE	3 = O MAIS CEDO POSSÍVEL	3 = VAI PIORAR EM MÉDIO PRAZO
4 = MUITO GRAVE	4 = COM ALGUMA URGÊNCIA	4 = VAI PIORAR EM POUCO TEMPO
5 = EXTREMAMENTE GRAVE	5 = AÇÃO IMEDIATA	5 = VAI PIORAR RAPIDAMENTE

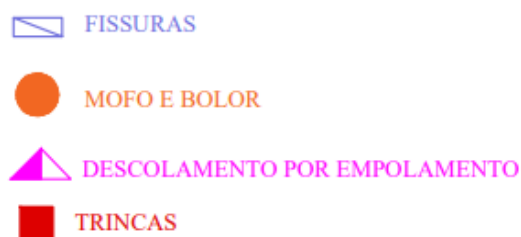
Fonte: Pivatto e Chiamenti (2019).

Por fim, após a coleta e a análise dos dados, foi sugerido o método de reparo apropriado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante as vistorias, foram identificadas diversas manifestações patológicas na edificação em questão, as mais aparentes são devidas ao recalque diferencial do imóvel e, também, a falhas provenientes de erros de projeto e execução. Na Figura 2, pode ser observada a legenda com mapeamento das manifestações patológicas encontradas na edificação para leitura do croqui.

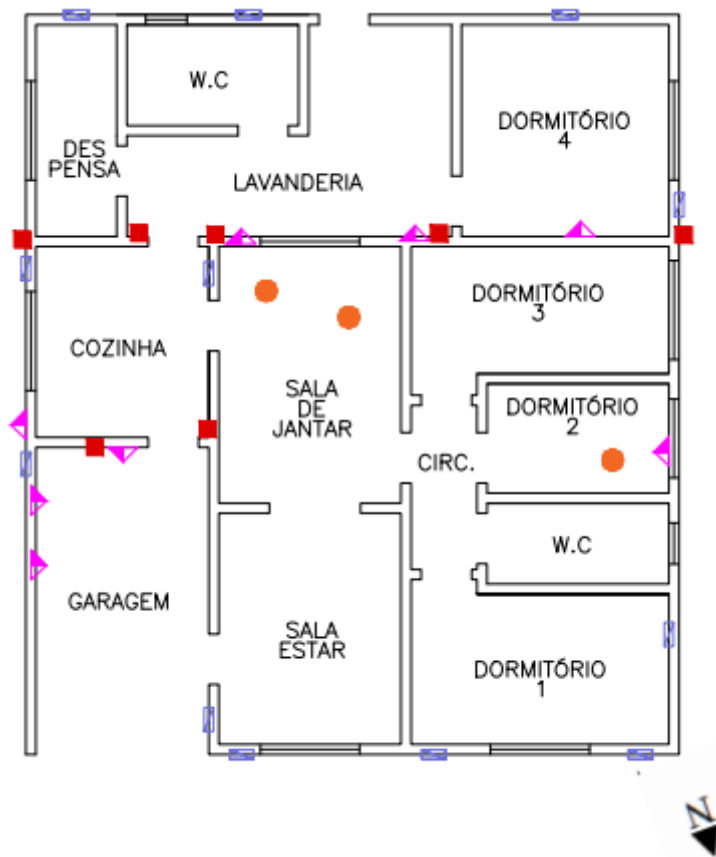
Figura 2: Legenda das manifestações patológicas presente na edificação.



Fonte: Autora (2022).

Na Figura 3, pode ser observado o croqui da edificação, com o mapeamento das manifestações patológicas discriminadas de acordo com a legenda.

Figura 3: Croqui com o mapeamento das manifestações patológicas presentes na edificação.



Fonte: Autora (2022).

As incidências patológicas ocorrem com maior frequência na fachada sul da edificação. Sendo assim, o local da edificação mais afetado é a área da ampliação, onde encontram-se os cômodos da cozinha, lavanderia, despensa, garagem e o dormitório 4. As manifestações patológicas que foram encontradas com maior frequência nestas áreas foram: fissuras, trincas e descolamento por empolamento.

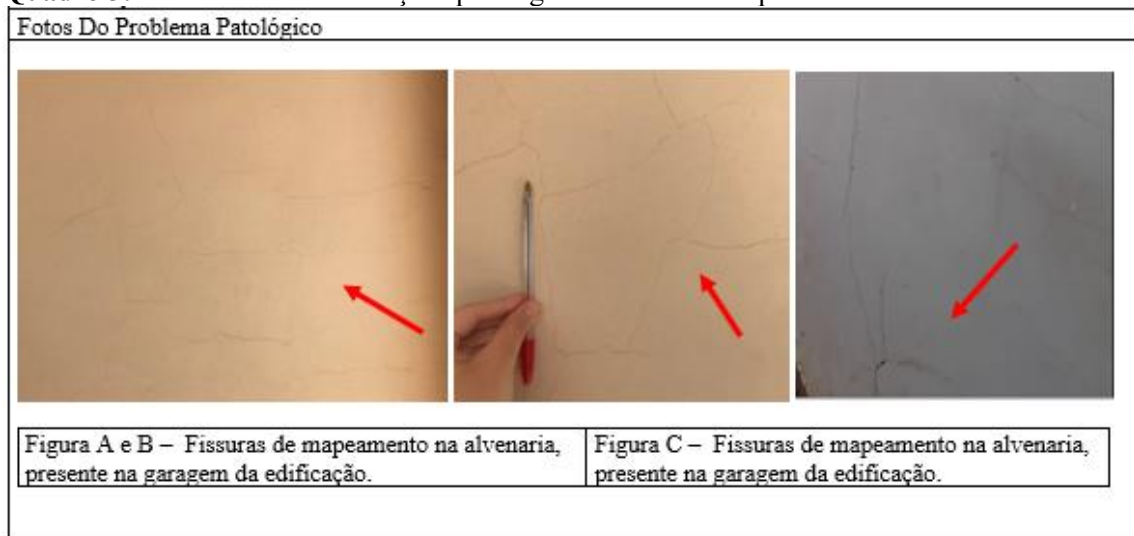
4.2 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS IDENTIFICADAS

4.2.1 Fissuras, trincas

Para o melhor entendimento dos problemas de maior destaque, foi realizada a separação, considerando as manifestações patológicas encontradas na edificação, que tivessem a mesma causa, considerando os formulários elaborados para a análise. Inicialmente, foram observados problemas relacionados à fissuras, trincas em diversos ambientes da edificação. Para a análise

de fissuras e trincas, foi aplicado o formulário proposto na metodologia que pode ser observado no Quadro 3.

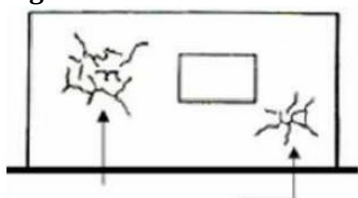
Quadro 3: Análise das manifestações patológicas – Fissuras mapeadas.



Fonte: Autora (2022).

As fissuras mapeadas se encontram com menor frequência, sendo que exclusivamente na área externa da edificação como mostra nas Figuras A, B e C. De acordo com Thomaz (1989 *apud* ALEXANDRE, 2008, p. 23) diversos fatores estão relacionados a esse tipo de fissura, dentre eles, os principais são: dosagem incorreta de aglomerantes como cimento e cal; Porcentagem de finos existentes na mistura; teor de água de amassamento; má aderência entre a argamassa e a base (ausência de chapisco); espessura inadequada do revestimento de argamassa; rápida perda de água para o ambiente durante o processo de endurecimento, devido ao vento e insolação. A Figura 4 demonstra um exemplo característico desse tipo de manifestação patológica.

Figura 4: Característica de fissuras mapeadas.



Fonte: Alexandre (2008)

De acordo com a provável causa, esse problema pode ser advindo pela ausência de chapisco ou, até mesmo, o chapisco executado de forma incorreta, o que configura também uma

possível falha de execução. No Quadro 4, pode ser observada a classificação segundo o método GUT para as fissuras mapeadas.

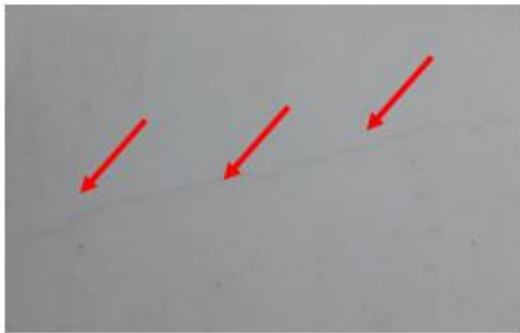
Quadro 4: Tabela de prioridades – Fissuras mapeadas.

Problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Pontuação (P) "G x U x T"	GRAU
Fissuras mapeadas	2	1	2	4	5º

Fonte: Autora (2022).

Para a análise de fissura e trinca horizontal, foi aplicado o formulário proposto na metodologia que pode ser observado no Quadro 5.

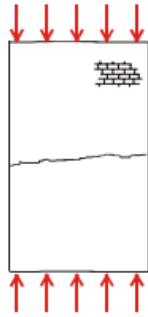
Quadro 5: Análise das manifestações patológicas – Fissura e trinca horizontal.

Fotos Do Problema Patológico	
	
Figura A – Fissura horizontal presente no topo da parede, de aproximadamente 0,2 mm presente no dormitório 1 da edificação.	Figura B – Trinca horizontal presente perto do piso, presente na cozinha da edificação.

Fonte: Autora (2022).

Para Zanzarini (2016), as fissuras horizontais presentes no topo das paredes podem ser oriundas pelo abaulamento das lajes, bem como de tensões de tração e, também, de cisalhamento nas paredes. Como mostra na Figura 5, como um exemplo característico desse tipo de manifestação patológica.

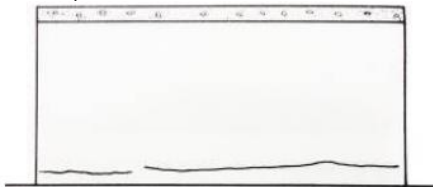
Figura 5: Característica de fissuras horizontal (sendo trinca a sua sucessora na escala de risco).



Fonte: Duarte (1998).

Já a Figura B, pode-se observar a trinca horizontal, que segundo Thomaz (1989), “os componentes de alvenaria que estão em contato direto com o solo absorvem umidade apresentando movimentações diferenciadas em relação às fiadas superiores”. Além disso, Thomaz (1989) ressalta que as movimentações sobre as alvenarias podem ser provocadas por variação térmica e higroscópica, a atuação de sobrecargas ou a concentração de tensões, o excesso de deformação da estrutura e, também, por recalques diferenciais. Como mostra na Figura 6, como um exemplo característico desse tipo de manifestação patológica.

Figura 6: Característica de fissuras horizontal sob a base da alvenaria (sendo trinca a sua sucessora na escala de risco).



Fonte: Thomaz (1989).

De acordo com a provável causa, esse problema pode ser advindo por meio da falta de impermeabilização ou impermeabilização inadequada ou, até mesmo, pela presença de tensões e cisalhamento existentes nas paredes. O que configura uma possível falha de projeto e de execução. No Quadro 6, pode ser observada a classificação, segundo o método GUT, tanto para fissuras quanto trincas horizontais.

Quadro 6: Tabela de prioridades – Fissuras e trincas horizontais.

Problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Pontuação (P) "G x U x T"	GRAU
Fissuras horizontais	2	2	3	12	4°
Trincas horizontais	3	3	3	27	2°

Fonte: Autora (2022).

Para a análise de trinca em diagonal, foi aplicado o formulário proposto na metodologia que pode ser observado no Quadro 7.

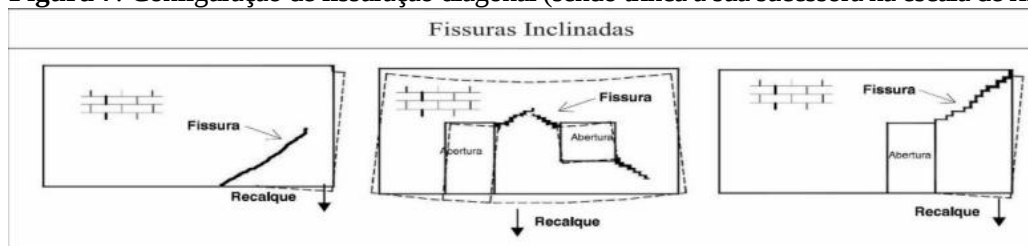
Quadro 7: Análise das manifestações patológicas – Trincas em diagonal.

Fotos Do Problema Patológico	
	
Figura A – Trinca em diagonal (45°) presente sobre a extremidade da abertura, localizada na garagem da edificação.	Figura B – Trinca em diagonal (45°) presente sobre a extremidade da abertura, localizada na lavanderia da edificação.

Fonte: Autora (2022).

A trinca demonstrada na Figura A, ocorre nas extremidades da abertura em diagonal configurando um ângulo de 45°. De acordo com Sahade (2005), o recalque da fundação pode ocasionar a queda do revestimento do reboco quando acontecerem fissuras de 45° sobre as alvenarias. Para Alexandre (2008), os principais tipos de recalque por fundação, caracterizam-se pelas trincas e fissuras e que podem ocorrer na estrutura de forma vertical, horizontal e inclinada. Além disso, dependendo da região em que ocorreu o recalque na fundação, as fissuras podem ser observadas nas extremidades ou na região central da edificação. Como mostra na Figura 7, como um exemplo característico desse tipo de manifestação patológica.

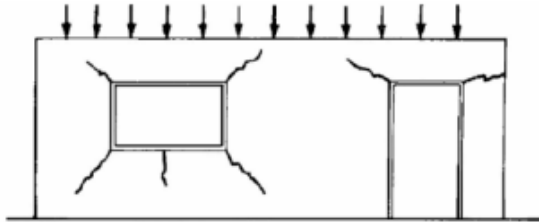
Figura 7: Configuração de fissuração diagonal (sendo trinca a sua sucessora na escala de risco).



Fonte: Alexandre (2008).

Na Figura B, pode-se observar uma trinca sobre a aresta da abertura, de acordo com Sampaio (2010), o fator que pode gerar fissuras é a falta de vergas e contra vergas. Sendo que no contorno dos vãos, ocorre acúmulo de tensões e não havendo elemento estrutural para dissipação dessas, acaba ocasionando o surgimento de fissuras. Como mostra a Figura 8, como um exemplo característico desse tipo de manifestação patológica.

Figura 8: Configuração de fissuração diagonal em aberturas (sendo trinca a sua sucessora na escala de risco).



Fonte: Sampaio (2010).

De acordo com a provável causa, esse problema pode ter origem ao recalque diferencial do imóvel ou, ainda, ausência de verga e contraverga em janelas e portas, bem como uma possível falha de projeto e execução. No Quadro 8, pode ser observada a classificação segundo o método GUT para as trincas diagonais.

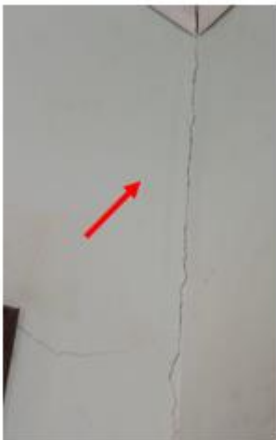
Quadro 8: Tabela de prioridades – Trincas diagonais.

Problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Pontuação (P) "G x U x T"	GRAU
Trinca diagonais por recalque da fundação (Figura A)	3	4	3	36	1°
Trinca diagonais por falta de vergas e contravergas (Figura B)	3	2	3	18	3°

Fonte: Autora (2022).

Para a análise de trinca vertical, foi aplicado o formulário proposto na metodologia que pode ser observado no Quadro 9.

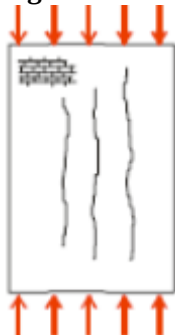
Quadro 9: Análise das manifestações patológicas – Trincas verticais.

Fotos Do Problema Patológico		
		
Figura A – Trinca vertical localizada na região superior da parede externa, entre a cozinha e dispensa.	Figura B – Trinca vertical localizada na região inferior da parede da lavanderia.	Figura C – Trinca vertical interna localizada na região superior da parede, entre a lavanderia e o dormitório 4.

Fonte: Autora (2022).

As Figuras A e B se referem a trincas pela sobrecarga na estrutura, ocasionada devido ao recalque na fundação. Segundo Thomaz (1989), o recalque diferencial caracteriza-se pela movimentação da estrutura em relação do deslocamento da fundação sobre o solo não consolidado, e que pode facilmente ser constatado de forma visual. Sendo que, o deslocamento é resultante da deformação do solo causada pela sobrecarga aplicada ou pelo peso da camada, sobre a qual está localizado o elemento de fundação. Como mostra na Figura 9, como um exemplo característico desse tipo de manifestação patológica.

Figura 9: Fissura vertical provenientes de sobrecarga (sendo trinca a sua sucessora na escala de risco).

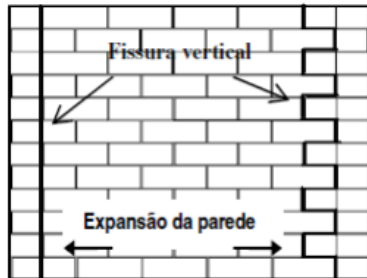


Fonte: Duarte (1998).

A Figura C se refere a trincas pela sobrecarga na estrutura, ocasionada devido ao recalque na fundação. As fissuras verticais podem se propagar nos cantos das edificações ou em

encontros de paredes com deficiência na amarração ou devido a expansão nas paredes de alvenaria constituídas de blocos cerâmicos (THOMAZ, 1989). Como mostra na Figura 10, um exemplo característico desse tipo de manifestação patológica.

Figura 10: Fissura vertical provenientes de sobrecarga (sendo trinca a sua sucessora na escala de risco).



Fonte: Alexandre (2008).

De acordo com a provável causa, esse problema pode ter origem no recalque diferencial do imóvel ou, ainda, como uma possível falha de projeto e execução. No Quadro 10, pode ser observada a classificação, segundo o método GUT para as trincas verticais.

Quadro 10: Tabela de prioridades – Trincas verticais.

Problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (I)	Pontuação (P) "G x U x I"	GRAU
Trincas verticais por recalque de fundação (Figura A e B)	3	3	3	27	2º
Trincas verticais (Figuras B) Trincas verticais por sobrecarga (Figura C)	3	2	2	12	4º

Fonte: Autora (2022).

4.2.2 Descolamento ou deslocamento do revestimento por empolamento

Para a análise da manifestação patológica descolamento ou deslocamento do revestimento por empolamento, foi aplicado o formulário proposto na metodologia que pode ser observado no Quadro 11.

Quadro 11: Análise das manifestações patológicas – Descolamento do revestimento por empolamento.



Fonte: Autora (2022).

Segundo Caporrino (2015), o empolamento geralmente é caracterizado pelo descolamento e esfarelamento do revestimento, podendo, ainda, acarretar o descascamento da pintura. Essa manifestação patológica está, principalmente, ligada a problemas de preparo do substrato e, também, na aplicação da tinta, conforme a exposição à umidade, pode variar a maior ou menor o grau. De acordo com a provável causa, esse problema pode ser oriundo da umidade, bem como pelo uso de materiais de baixa qualidade e na possível falha de projeto e execução. No Quadro 12, pode ser observada a classificação, segundo o método GUT para descolamento do revestimento por empolamento.

Quadro 12: Tabela de prioridades – Descolamento do revestimento por empolamento.

Problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (T)	Pontuação (P) "G x U x T"	GRAU
Descolamento do revestimento por empolamento	3	3	3	27	2º

Fonte: Autora (2022).

4.2.3 Mofo e Bolor

Para a análise da manifestação patológica Mofo e Bolor, foi aplicado o formulário proposto na metodologia, que pode ser observado no Quadro 13.

Quadro 13: Análise das manifestações patológicas – Mofo e Bolor.



Fonte: Autora (2022).

Para Cunha (2000), o problema patológico bolor representa um baixo grau de risco. Uma vez que, esses fungos estando em ambientes propícios podem colonizar e propagar de forma muito rápida, e em grandes quantidades esses fungos podem causar risco à saúde dos moradores. Já para Bender (2016), fungos advêm de diferentes decomposições, tais como de revestimento e outros materiais orgânicos, nos quais os elementos são expostos à umidade e, por consequência disso, produzem a secreção de enzimas e absorvendo esses substratos. Na Figura 11, há a caracterização típica de mofo e bolor.

Figura 11: Mofo ou bolor.



Fonte: Bender, (2016).

De acordo com a provável causa, esse problema pode ser oriundo da umidade, o que caracteriza uma falha de execução, em que os ambientes estão expostos a uma impermeabilização inexistente ou inadequada. Também uma possível falha de projeto, que não

levou em consideração pouca incidência da luz solar e ventilação. No Quadro 14, pode ser observada a classificação, segundo o método GUT para mofo ou bolor.

Quadro 14: Tabela de prioridades – Mofo ou bolor.

Problema	Gravidade (G)	Urgência (U)	Tendência (I)	Pontuação (P) "G x U x I"	GRAU
Mofo ou bolor	3	2	3	18	3°

Fonte: Autora (2022).

4.3 MÉTODO CORRETIVO

De acordo com a análise e classificação das manifestações patológicas, pode-se identificar qual a manifestação mais grave de acordo com a maior pontuação, ou seja, a maior pontuação significa total prioridade e também requer urgência, sendo ela: Trinca diagonais por recalque da fundação (Figura A), onde obteve o valor multiplicação de 36 pontos. Como mostra o Quadro 15, classificação da escala de risco das manifestações patológicas.

Quadro 15: Escala de prioridades.

ESCALA DAS PRIORIDADES		
Problema	Pontuação (P) "G x U x I"	GRAU
Trinca diagonais por recalque da fundação (Figura A)	36	1°
Trincas verticais por recalque de fundação (Figura A e B)	27	2°
Descolamento do revestimento por empolamento		
Trinca horizontais	18	3°
Trinca diagonais por falta de vergas e contra vergas (Figura B)		
Mofo ou bolor	12	4°
Fissuras horizontais		
Trincas verticais por sobrecarga (Figura C)	4	5°
Fissuras mapeadas		

Fonte: Autora (2022).

Sendo assim, para o reparo trinca diagonal por recalque da fundação segundo Thomaz (1989), alerta que sempre haverá a possibilidade de evolução do movimento do solo e, nesse caso, nenhum método de reparo do componente será eficiente, além de colocar em risco a estrutura da edificação. Nesse sentido, os reparos definitivos deverão ser projetados depois que todas as medidas preventivas necessárias para estabilização do mecanismo que provocou a trinca ou a fissura e eliminá-las ou minimizá-las. Para recalques de fundação, a recuperação do componente fissurado deverá ser executada somente depois de o movimento do solo estiver estabilizado. Se isso não ocorrer naturalmente, deverá ser necessária a aplicação de técnicas de

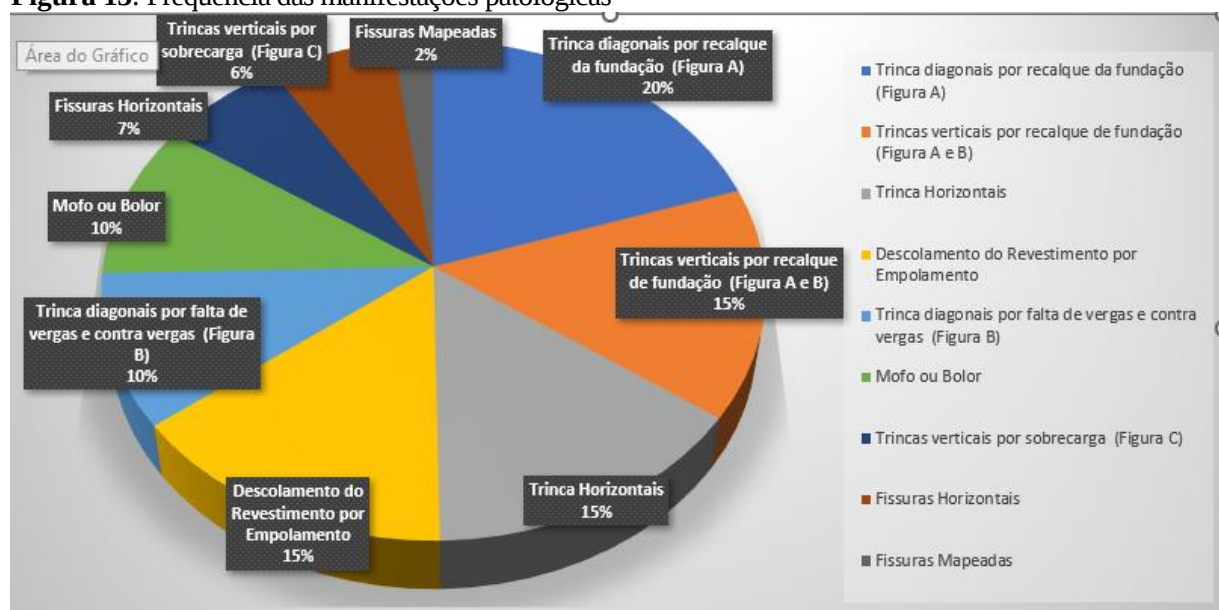
consolidação do terreno ou de reforço da fundação. Sendo assim, as possíveis formas de reabilitação e reforço em paredes de alvenaria estrutural, as utilizadas com maior frequência, segundo Thomaz (1989) são: restauração com pintura acrílica; aplicação de tela de poliéster; recuperação com bandagem de dessolidarização; recuperação com grampos de fixação; substituição das juntas de assentamento; substituição do revestimento; argamassa armada e reboco armado; Substituição dos elementos degradados e fechamento das juntas; injeção de graute ou resina epóxi expansiva; protensão; recuperação de revestimentos rígidos; adição de vigas e colunas de aço; reforço com materiais compósitos FRP.

Levando-se em consideração a questão do custo e benefício e durabilidade em médio prazo até que o solo se estabilize o mais indicado para utilização na recuperação das trincas diagonais seria aplicação de restauração com pintura acrílica e aplicação de tela de poliéster. Dessa forma, ajudará na estética e conforto dos usuários em relação ao ambiente.

4.4 FREQUÊNCIA DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Após a análise das manifestações patológicas, os dados coletados foram tabelados considerando a frequência de ocorrência de cada problema patológico na edificação. No gráfico da Figura 13, pode ser observada essa frequência em porcentagem de cada manifestação patológica encontradas na residência de estudo.

Figura 13: Frequência das manifestações patológicas



Fonte: Autora (2022).

Pode-se observar que, na edificação, entre os ambientes visitados, há 2% de fissuras mapeadas, 6% de trincas verticais por sobrecarga, 7% fissuras horizontais, 10% de bolor ou mofo, 10% de trincas diagonais por falta de verga e contra verga, 15% de descolamento do revestimento por empolamento, 15% de trincas horizontais, 15% de trincas verticais por recalque da fundação e 20% de trincas diagonais por recalque da fundação. Todavia, a manifestação patológica com maior frequência foram as trincas diagonais por recalque de fundação onde apresentaram 20%, bem como foram encontradas sobre as paredes de alvenaria da edificação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entende-se que os objetivos da pesquisa foram alcançados, pois a princípio foi identificado, levantado as possíveis causas, determinado o grau e risco e, também, proposto método de reparo para as manifestações patológicas mais grave existente na edificação. Na análise elaborada sobre a edificação, pode-se observar que há presença de 67% as trincas, 15% de descolamento do revestimento por empolamento, 10% de bolor ou mofo e 8% dos ambientes. A realização do mapeamento das manifestações patológicas auxiliou na definição das possíveis causas e intervenções que podem ser feitas nas áreas afetadas.

Contudo, a intenção de reparar ou proteger edificação requer uma análise minuciosa e de maneira cautelosa. O que mostra a relevância desse estudo, que busca apontar os problemas atuais, as origens e classificar os mesmos quanto ao grau e risco, bem como propor método de reparo. Para a construção se manter conservada e sua vida útil satisfatoriamente, é necessário que todas as etapas sejam cuidadosamente executadas e planejadas seguindo as normas, principalmente, na hora de desenvolvimento do projeto, execução e manutenção, em que as origens das manifestações patológicas são mais propícias ao aparecimento. Além disso, o laudo de vizinhança se faz necessário quando há presença de obras nas regiões periféricas do imóvel, e o laudo ajuda reforçar a segurança dos moradores e também controle e aparecimento das manifestações caso seja necessário a reparos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRE, Ilídio F. **Manifestações Patológicas em Empreendimentos Habitacionais de Baixa Renda Executados em Alvenaria Estrutural: Uma análise da Relação de Causa e Efeito**. 2008. 169f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2008. Orientador: Prof. Carlos Torres Formoso. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17357/000714642.pdf?sequence=1>> Acesso em: 27 out. 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 12.722: Discriminação de serviços para construção de edifícios** – Procedimentos: apresentação. Rio de Janeiro, 1992. Acesso em: abril de 2022.

_____. **NBR 9.575: Impermeabilização** – Seleção e projeto: apresentação. Rio de Janeiro, 2003. Acesso em: 4 abril de 2022.

BENDER, Rogério. **Estudo de patologias da casa da cultura “Lydia Frey” município de Fraiburgo/SC**. Universidade do Alto Vale do Rio de Peixe, Caçador – SC, 2016. Acesso em: 7 maio de 2022

CUNHA, E. G. **Verificação da formação de mofo e bolor em superfícies interiores de paredes exteriores situadas na zona bioclimática 3 de acordo com a 15220 E NBR 15575**. Natal, RN. 2000. Acesso em: 16 junho de 2022.

CAPORRINO, Cristiana Furlan. **Patologia das anomalias em alvenarias e revestimento argamassados**. PINI, São Paulo, 2015. Acesso em: 16 junho de 2022.

DESLAURIERS, J.P. **Recherche qualitative- guide pratique**. Montreal: McGrawHill, 1991. Acesso em: 20 maio de 2022.

DEUTSCH, S. F. **Perícias de engenharia: a apuração dos fatos**. São Paulo: Leud, 2011. Acesso em: 8 abril de 2022.

DUARTE, R.B. **Fissuras em alvenaria: causas principais, medidas preventivas e técnicas de recuperação**. Porto Alegre, 1998. CIENTEC – Boletim técnico n.25. Acesso em: 2 set de 2022

FIGUEIREDO, A. C. **Proposta de metodologia para estudo de patologias naedificações do CTA**. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, 2003. Acesso em: 22 março de 2022.

FIXO EQUIPAMENTOS. **Importância da Construção Civil na Economia**. Disponível em: <<http://fixoequipamentos.com.br/importancia-construcao-civil-economia/>> . Acesso: 20 maio de 2022.

GAZETA DO POVO. **Obra no terreno pode impactar os imóveis vizinhos**. 2015 Disponível: <<https://www.gazetadopovo.com.br/imoveis/obra-no-terreno-pode-impactar-os-imoveis-vizinhos-1gmcoz4029gaorabkvpt9gs1o/>> Copyright © 2022. Acesso em: 10 abril de 2022.

GRANATO, J. E. **Patologia das Construções**. 2002. Disponível em: <<http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadasconstrucoes2002.pdf>> Acesso em: 12 Junho de 2022.

HELENE, P. R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção das estruturas de concreto**. 2. ed., 3ª reimpressão (jan. 96). São Paulo: Editora PINI, 1992. Acesso em: 4 abril de 2022.

OLIVARI, G. **Patologia em Edificações**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Orientador: Fernando José Relvas. Universidade Anhembi Morumbi, São Paulo, 2003. Disponível em: <<https://www.docsity.com/pt/giorgio-olivari-patologia-em-edificacoes-interessante-ver-pdf/5003531/>> Acesso em: 5 abril de 2022.

PAGANIN, R. **Estudo de caso: levantamento das manifestações patológicas aparentes existentes em uma universidade de Cascavel – PR**. 2013. 77 f.. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel –PR,2014. Acesso em: 15 maio de 2022.

PIVATTO, A. E; CHIAMENTI, H. L. **Levantamento de manifestações patológicas em edificações populares na cidade de cascavel-pr** . 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – Faculdade Assis Gurgacz, Orientador: Ricardo Paganin , Cascavel –PR,2019. Acesso em: 20 junho de 2022.

RIPPER, T.; MOREIRA DE SOUZA, V.C. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1 ed. São Paulo: Pini, 1998. Acesso em: 15 abril de 2022.

SAMPAIO, Marliane Brito. **Fissuras em edifícios residenciais em alvenaria estrutural**. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Orientador: Marcio Antonio Ramalho, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-14022011-163734/publico/2010ME_MarlianeBritoSampaio.pdf>. Acesso em: 20 set. de 2022.

SANTOS, S. S. dos. Patologia das construções. **Revista On-Line Especialize**, 7ª edição. Goiânia – GO, 2013. Acesso em: 13 maio de 2022.

SERAFIM, C. **Umidade na parede: saiba como evitar e resolver**. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/umidade-na-parede-saiba-como-evitar-eresolver-13303-10-9>. Acesso em: 7 maio de 2022.

SAHADE, Renato Freua; MACHADO, Luciana Varella; CAVANI, Gilberto de Ranieri. Avaliação de sistemas de recuperação de fissuras em revestimentos de vedação. SIMPÓSIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DAS ARGAMASSAS, Fortaleza, 2013.

THOMAZ, E. **Trincas em edifícios**. São Paulo, 2007. (Escola Politécnica da Universidade de São Paulo - Instituto de Pesquisas Tecnológicas – 1989). Acesso em: 7 maio de 2022.

ZANZARINI, José Carlos. **Análise das causas e recuperação de fissuras em edificação residencial em alvenaria estrutural – Estudo de caso**. 2016. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Orientador: Sergio Roberto Oberhauser Quintanilha Braga. Disponível em: <https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/6296/3/CM_COECI_2016_1_15.pdf> . Acesso em: 4 maio de 2022.

APÊNDICE A

Fissuras mapeadas
Dados da Obra Analisada
Obra analisada: Rua Prata, 295, Vila Becker
Definição da Obra:
Área total da obra: 150m ²
Vistoria Local
Problema Patológico
1 - Local da Patologia: Paredes da Garagem
2 - Problema Externo/Interno? Externo e Interno
3 - Gravidade do Problema: De acordo com o Quadro 4
Anamnese do caso
1 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
Não.
- Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?
Sim.
3 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
Sim, as condições climáticas agravaram o aparecimento.
4 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?
Sim.
Considerações:
Fotos Do Problema Patológico

APÊNDICE B

Fissura horizontal e trinca horizontal
Dados da Obra Analisada
Obra analisada: Rua Prata, 295, Vila Becker
Definição da Obra:
Área total da obra: 150m ²
Vistoria Local
Problema Patológico
1 - Local da Patologia: Paredes do Dormitório 1 e Cozinha
2 - Problema Externo/Interno? Interno
3 - Gravidade do Problema: De acordo com o Quadro 6
Anamnese do caso
1 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
Não.
- Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?
Não.
3 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
Não, as condições climáticas não agravaram o aparecimento.
4 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?
Não.

APÊNDICE C

Trincas em diagonal
Dados da Obra Analisada
Obra analisada: Rua Prata, 295, Vila Becker
Definição da Obra:
Área total da obra: 150m ²
Vistoria Local
Problema Patológico
1 - Local da Patologia: Paredes da Garagem e Lavanderia
2 - Problema Externo/Interno? Externo e Interno
3 - Gravidade do Problema: De acordo com o Quadro 8
Anamnese do caso
1 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
Sim, depois da construção do prédio vizinho.
2 - Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?
Sim.
3 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
Não, as condições climáticas não agravaram o aparecimento.
4 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?
Sim

APÊNDICE D

Trincas verticais
Dados da Obra Analisada
Obra analisada: Rua Prata, 295, Vila Becker
Definição da Obra:
Área total da obra: 150m ²
Vistoria Local
Problema Patológico
1 - Local da Patologia: Paredes da Despensa/Cozinha e Lavanderia
2 - Problema Externo/Interno? Externo e Interno
3 - Gravidade do Problema: De acordo com o quadro 10.
Anamnese do caso
1 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
Sim, depois da construção do prédio vizinho.
2 - Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?
Sim.
3 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
Não, as condições climáticas não agravaram o aparecimento.
4 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?
Sim

APÊNDICE E

Descolamento do revestimento por empolamento.
Dados da Obra Analisada
Obra analisada: Rua Prata, 295, Vila Becker
Definição da Obra:
Área total da obra: 150m ²
Vistoria Local
Problema Patológico
1 - Local da Patologia: Mureta na Garagem; Paredes da Lavanderia e Dormitório 3
2 - Problema Externo/Interno? Interno
3 - Gravidade do Problema: De acordo com o Quadro 12.
Anamnese do caso
1 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
Não.
2 - Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?
Não.
3 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
Não, as condições climáticas não agravaram o aparecimento.
4 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?
Sim

APÊNDICE F

Mofo ou Bolor
Dados da Obra Analisada
Obra analisada: Rua Prata, 295, Vila Becker
Definição da Obra:
Área total da obra: 150m ²
Vistoria Local
Problema Patológico
1 - Local da Patologia: Teto da Sala de jantar e Dormitório 3
2 - Problema Externo/Interno? Interno
3 - Gravidade do Problema: De acordo com o Quadro 14
Anamnese do caso
1 - Recorda-se de algum fato que esteja ligado ao aparecimento do Problema?
Não.
2 - Ocorrem episódios de reaparecimento dos sintomas ou do agravamento dos mesmos?
Não.
3 - As alterações ocorridas nas condições climáticas mudam as características dos problemas?
Sim, as condições climáticas podem agravar o aparecimento.
4 - Existe o mesmo sintoma em outros locais?
Sim.