



ANIMA EDUCAÇÃO

BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

THIAGO BRUNHAUS STIMAMIGLIO

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DE PATOLOGIAS EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL DE
PORTO ALEGRE-RS**

PORTO ALEGRE

2023

THIAGO BRUNHAUS STIMAMIGLIO

**ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DE PATOLOGIAS EM EDIFÍCIO RESIDENCIAL DE
PORTO ALEGRE-RS**

Projeto de Pesquisa do Trabalho de Diplomação a ser apresentado ao Departamento de Engenharia Civil do Centro Universitário Ritter dos Reis, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientador: Prof. Ênio Ricardo Dorvil Coelho

PORTO ALEGRE
2023

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a minha mãe Eliane por financiar meus estudos e a minha família por sempre acreditarem e me apoiarem, e especialmente a minha namorada Thaiz Benz por me ajudar e me dar forças para ver a possibilidade da obtenção do meu diploma.

RESUMO

O lar das pessoas é o lugar onde se passa boa parte da vida, e em boa parte dos lares brasileiros pode se dizer que existe algum tipo patologia da construção, sendo por má execução do trabalho proposto ou até mesmo por baixa qualidade na hora da escolha do material, ou falta de manutenção periódica preventiva, esses problemas podem se arrastar por anos sem conhecimento para sanar o dano.

Até mesmo pode acontecer de certa patologia ser reparada sem os conhecimentos necessários, e a mesma voltar a reincidir no mesmo ponto algum tempo depois, por isso é de fundamental importância o conhecimento teórico e prático sobre o assunto.

Seguindo o raciocínio dos parágrafos acima que se desenvolve este estudo de caso, sendo uma visita a um edifício residencial, foi observado e coletado uma série de informações referentes as patologias, as mais recorrentes foram as fissurações e as trincas, que somadas representam 51% da totalidade encontrada.

Palavras –chaves: patologias, edifício residencial, fissuração, trincas

ABSTRACT

People's homes are where they spend a good part of their lives, and in most Brazilian homes it can be said that there is some type of construction pathology, whether due to poor execution of the proposed work or even poor quality at the time of choice. of material, or lack of periodic preventive maintenance, these problems can drag on for years without knowledge to remedy the damage.

It can even happen that a certain pathology is repaired without the necessary knowledge, and recurrence occurs at the same point some time later, which is why theoretical and practical knowledge on the subject is of fundamental importance.

Following the reasoning of the paragraphs above that develops this case study, being a visit to a residential building, a series of information referring to the pathologies was observed and collected, the most recurrent were the fissures and cracks, which together represent 51% of the totality found.

Keywords: pathologies, residential building, cracking, cracks.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: trinca de revestimento	15
Figura 02: revestimento em aço inoxidável no prédio da Chrysler, Nova Iorque.....	20
Figura 03: tabela para obtenção de padronização de informações	22
Figura 04: garagem 01– descolamento de pintura	23
Figura 05: garagem 01–mancha de umidade	23
Figura 06: garagem 01– descolamento de pintura e fissura.....	24
Figura 07: garagem 01– fissura e descolamento de pintura.....	24
Figura 08: garagem 01– mancha de umidade	25
Figura 09: garagem 02– fissura e descolamento de reboco.....	25
Figura 10: garagem 02–armadura exposta.....	26
Figura 11: garagem 01–trinca.....	26
Figura 12: garagem 02–armadura exposta.....	27
Figura 13: garagem 02–armadura exposta.....	27
Figura 14: garagem 02–descolamento de pintura e fissura.....	28
Figura 15: garagem 02–descolamento de pintura e reboco	28
Figura 16: garagem 02–descolamento de reboco e trinca	29
Figura 17: garagem 02–descolamento de reboco	29
Figura 18: garagem 02–fissura.....	30
Figura 19: garagem 02–fissura.....	30
Figura 20: garagem 02–fissura.....	31

Figura 21: garagem 02–fissura.....	31
Figura 22: garagem 02–Mancha de umidade.....	32
Figura 23: garagem 02–trinca.....	32
Figura 24: garagem 02–fissura.....	33
Figura 25: garagem 02–fissura.....	33
Figura 26: garagem 02–mancha de umidade.....	34
Figura 27: garagem 02–fissura.....	34
Figura 28: garagem 02–fissura.....	35
Figura 29: garagem 02–mancha de umidade.....	35
Figura 30: garagem 02–rachadura e trinca.....	36
Figura 31: garagem 02–rachadura.....	36
Figura 32: garagem 02–fissura e descolamento de pintura.....	37
Figura 33: sala do reservatório –descolamento de pintura.....	37
Figura 34: sala do reservatório –fissura.....	38
Figura 35: sala do reservatório –fissura e descolamento de reboco.....	38
Figura 36: sala do reservatório –trinca.....	39
Figura 37: sala do reservatório –trinca.....	39
Figura 38: área comum –descolamento de pintura e trinca.....	40
Figura 39: área comum –trinca.....	40
Figura 40: garagem 01–trinca e fissura.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Quantitativo de patologias 42
Tabela 02: Possíveis causas das patologias 43

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01:Quantitativo de patologias encontradas	41
Gráfico 02:Porcentagem de repetição das patologias	42
Gráfico 03:Local de maior incidência patológica	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	11
1.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	12
1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA	12
1.3.1 Objetivo geral	12
1.3.2 Objetivos específicos.....	13
1.4 JUSTIFICATIVA	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 CONCEITO DA PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO.....	14
2.2 PATOLOGIAS MAIS CORRIQUEIRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	14
2.3.1 Patologia, causa	16
2.3.2 Patologia, reparação	17
2.3.3 Patologia, prevenção	17
2.3.4 Patologia, conclusão prévia	18
2.4 UMIDADE	18
2.5 PATOLOGIA EM SOLOS	19
2.6 EXPOSIÇÃO ATMOSFÉRICA	19
3PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	21
3.1CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	21
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS	21
3.3.1 Definição operacional das variáveis.....	22
4 RESULTADOS	22
4.1 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	23
4.2 ANÁLISE DE GRÁFICOS E QUANTITATIVOS	41
5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	44
5.1 CONTRIBUIÇÕES PRÁTICAS E ACADÊMICAS.....	44
5.2 CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	45

1. INTRODUÇÃO

Será apresentado na forma de estudo de caso, um levantamento patológico em um edifício residencial localizado na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. tendo em vista que o edifício já apresenta patologias, pretende-se fazer um estudo que ajude na conservação da vida útil do mesmo.

Para uma compreensão mais aprofundada do assunto será realizado um levantamento fotográfico do local visitado, e junto disto será elaborada uma ficha de descrição das doenças encontradas na edificação.

Os métodos em relação a obtenção de informação serão de forma clara, elencando os movimentos utilizados para que não fique dúvidas a quem possa ler o assunto produzido por este estudo, tem como norte a clareza de procedimentos e o rigor com normas já existentes e que moldam os caminhos para obtenção de resultados.

Esperasse produzir um conteúdo que agregue conhecimento e informações úteis não só para o universo acadêmico como também civil, com base nos estudos realizados e análises feitas com o levantamento aqui produzido.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

A pesquisa mostrará um dos grandes problemas da construção civil, as patologias. Serão aqui apresentadas as patologias mais frequentes na edificação em questão, o lugar escolhido para estudo foi uma edificação em Porto Alegre, Rio Grande do Sul tendo como principal enfoque as áreas comuns do prédio.

Para sanar os problemas apresentados nesta pesquisa serão propostos estudos já realizados por autores renomados e conhecidos nesta área de estudo.

1.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

É um estudo acadêmico direcionado a patologias já existentes em um edifício residencial em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, esta pesquisa vai proceder da seguinte forma, realizando uma visita de campo as áreas comuns da edificação incluindo: garagens 01 e 02, sala de reservatório, e circulações. Será realizado primeiramente: um levantamento fotográfico das patologias existentes, uma lista com as principais patologias encontradas, um gráfico com o quantitativo de patologias vistas juntamente com um gráfico com demonstrativo em porcentagem.

O estudo também pretende explicar a origem teórica das patologias mais frequentes, apoiado com a argumentação e embasamento dos autores já publicados sobre o tema patologias.

O tema precisa ser delimitado, pois, quanto mais demarcado, mais claro fica facilitando, assim, o alcance os objetivos propostos. A delimitação representa a especificação de uma parte de uma parte no todo e deve identificar o espaço pesquisado. (SANTOS, MOLINA e DIAS, 2007, p. 84)

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

O Objetivo de tal pesquisa é classificar patologias encontradas em uma edificação residencial situada em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, apontando possíveis origens das mesmas.

1.3.1 Objetivo geral

O objetivo tem por finalidade investigar patologias de um edifício residencial situado em Porto Alegre – RS, verificar suas patologias mais corriqueiras encontradas, e juntamente disso realizar um levantamento fotográfico, além de elaboração de gráficos e tabelas para quantificar os resultados obtidos.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar levantamento fotográfico de patologias;
- Analisar quantitativamente as patologias encontradas;
- Possíveis origens das patologias encontradas;

1.4 JUSTIFICATIVA

Partindo do raciocínio que quanto mais informação e dialogo a respeito de um tema, maior é a chance de se chegar a soluções e buscando contribuir com o tema patologia este documento tem por finalidade a divulgação de informações.

Na construção civil a patologia está presente em diversas construções, desde obras rodoviárias até em edificações de grande porte não sendo exclusividade de um tipo ou outro de construção.

Também gera bastante estudo nesta área, podendo ser observado pela quantidade de livros e autores que podem ser encontrados nas mais diversas bibliotecas e bibliotecas virtuais, estes autores dedicam parte de suas vidas para o estudo do tema aqui proposto.

Acompanhando o mesmo pensamento o tema em destaque também gera uma grande empregabilidade no setor da construção civil, sendo na forma de laudos patológicos como os laudos estruturais ou até laudos de vizinhança, onde são realizados estudos sobre uma região inteira antes de ser construída qualquer edificação.

Sendo exclusividade da profissão do engenheiro civil é de extrema importância que o engenheiro responsável por fazer um laudo patológico tenha total domínio do assunto, com base nesse pensamento o estudo das patologias da construção civil é importantíssimo junto com sua ampla divulgação de dados e conhecimento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O termo revisão bibliográfica se refere a base teórica em que a pesquisa é embasada, nela estão reunidas algumas das informações já redigidas por outros autores conceituados. Com isso é possível analisar o tema apresentado visto por outros pontos de vista e especificar próprias conclusões.

2.1 CONCEITO DA PATOLOGIA DA CONSTRUÇÃO

O termo patologia é oriundo da medicina, é a ciência que estuda anomalias de um determinado corpo. Na construção civil é utilizado para o surgimento das patologias, como por exemplo a baixa qualidade dos materiais empregados na construção, ou então pode-se citar a mão de obra sem a qualificação necessária para a execução de certos serviços dentro do campo da construção civil, também pode ser elencado a falta de um responsável técnico pela construção. (CABRAL; SCHNEID; CORDEIRO; TORRES, 2018).

Segundo Ripper e Souza:

Desde os primórdios da civilização que o homem tem se preocupado com a construção de estruturas adaptadas às suas necessidades, sejam elas habitacionais (casas e edifícios), laborais (escritórios, indústrias, silos, galpões etc.), ou de infraestrutura (pontes, cais, barragens, metrô, aquedutos etc.). Com isto, a humanidade acumulou um grande acervo científico ao longo dos séculos, o que permitiu o desenvolvimento da tecnologia da construção, abrangendo a concepção, o cálculo, a análise e o detalhamento das estruturas, a tecnologia de materiais e as respectivas técnicas construtivas. (RIPPER, SOUZA, 1988, p.13).

Na construção civil o crescimento acelerado em alguns países e épocas provocaram a necessidade de inovações, estas inovações trouxeram riscos, dentro de um limite aceitável, a progressão do desenvolvimento tecnológico aconteceu de forma natural junto com o aumento do conhecimento em estruturas e materiais, em particular a análise sobre os erros antes cometidos que geraram sabedoria sobre deterioração precoce ou acidentes. (RIPPER; SOUZA, 1988).

2.2 PATOLOGIAS MAIS CORRIQUEIRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

As trincas ou fissuras podem surgir em qualquer momento da obra ou vida útil do imóvel, tornando-se a patologia mais comum na casa dos brasileiros. Muitas vezes são causadas por motivos simples e de fácil resolução, porém algumas delas podem indicar sérios riscos à edificação e a todos que vivem nela.

Figura 1: Trinca de revestimento



Fonte: <https://www.mapadaobra.com.br/entendendo-as-trincas-e-fissuras/> (2016)

Para Ripper e Souza (1998).

“Na construção civil podemos dizer que os problemas que se apresentam com maior frequência é a fissura em elementos estruturais”

Os problemas podem facilmente ser divididos em dois tipos, simples e complexo.

Problemas simples admitem um padrão que pode ser resolvido sem que o operário possua conhecimento avançado do tema em questão. No entanto os problemas que têm origem complexa, exige uma análise aprofundada do tema em questão, necessitando conhecimentos avançados para a resolução de tal problema. E para a solução é necessário ferramentas de análise específica para a situação. (Ripper; Souza, 1998).

Os problemas patológicos nas estruturas de concreto geralmente se manifestam de forma bem característica, permitindo assim que um profissional experiente possa deduzir qual a natureza, a origem e os mecanismos envolvidos, bem como as prováveis consequências [...] dos sintomas mais comuns é o aparecimento de fissuras, trincas, rachaduras e fendas.
[...] Fissura é uma abertura em forma de linha que aparece nas

superfícies de qualquer material sólido, proveniente da ruptura sutil de parte de sua massa, com espessura de até 0,5mm [...]
- [...] Trinca é uma abertura em forma de linha que aparece na superfície de qualquer material sólido, proveniente de evidente ruptura de parte de sua massa, com espessura de 0,5mm a 1,00mm [...]
- [...] Rachadura é uma abertura expressiva que aparece na superfície de qualquer material sólido, proveniente de acentuada ruptura de sua massa, podendo-se “ver” através dela e cuja espessura varia de 1,00mm até 1,5mm [...]
- [...] Fenda é uma abertura expressiva que aparece na superfície de qualquer material sólido, proveniente de acentuada ruptura de sua massa, com espessura superior a 1,5mm (VITÓRIO, 2003, p. 25).

2.3.1 Patologias, causas

Por definição a causa é o agente de origem passiva ou ativa, então dando origem a um processo conhecido como patológico, que por vezes pode gerar um ou até mesmo várias lesões.

O objetivo de cada estudo é para se poder melhor conhecer a verdadeira causa de um determinado assunto envolvido, sendo chamado de problema em questão (Dano). Partindo deste raciocínio pode se dizer então que o problema abordado só fica resolvido de fato no determinado momento em se poder afirmar a sua real origem patológica do mesmo, então está é a chave de toda a incógnita gerada assim finalmente chegando a um determinado diagnóstico. A sua origem pode ser de diversos tipos, dentre eles podemos elencar de forma clara e precisa como, causa direta e causa indireta. A causa direta está implicitamente ligada a origem imediata de tal problema, o processo patológico.

Já enquanto a causa indireta está atrelada a fase de concepção, projeto e execução do projeto, e que necessita da conjugação, uma causa que facilmente pode ser chamada de causa indireta, para que assim possa dar início ao já antes citado processo patológico. (PADRÃO, 2004).

Para a Câmara Brasileira da Indústria da Construção:

Avaliar o desempenho de sistemas construtivos é um avanço para o setor e constitui o caminho para a evolução de todos que compõem a cadeia da construção civil, é preciso somar esforços para melhorar a qualidade das habitações brasileiras, otimizar o uso dos recursos, compatibilizar e, conseqüentemente, valorizar o projeto (CBIC, 2013, p. 10).

2.3.2 Patologias, reparação

As ações de reparação, o chamado restauro ou então chamado de reabilitação de esforço surgem somente após ser de conhecimento com extrema precisão do diagnóstico da edificação, voltada a patologia da construção civil.

O objetivo global de cada uma destas ações e poder devolver de forma segura a estrutura a sua funcionalidade inicialmente projetada. Define-se a reparação como um conjunto de medidas corretivas destinadas de forma exclusiva a recuperar o estado de funcionalidade da estrutura, dependendo do tempo em que é detectado uma determinada patologia ou (dano), pode se dizer que foi ativado um determinado processo patológico, a ação pode ser a um determinado local ou região. Dependendo da patologia pode implicar na tarefa de então ter que demolir a edificação de forma parcial, ou então na forma de demolição completa.

Já quando se fala de restauro, refere-se à reparação de um elemento específico da estrutura e por muitas vezes associado a reparação de obras de arte. É um processo no qual se pode recuperar a forma inicial de uma estrutura, de acordo com a sua projeção inicialmente idealizada, esse processo se dá através da remoção de material estranho, ou a substituição de material de forma faltante no local.(PADRÃO,2004).

2.3.3 Patologia, reparação

Segundo a ISO 13823 (2008) defini durabilidade como a capacidade de uma estrutura ou de seus componentes de satisfazer, com dada manutenção planejada, os requisitos de desempenho do projeto, por um período sob influência das ações ambientais, ou como resultado do processo de envelhecimento natural.

Durabilidade associa-se diretamente a vida útil dos materiais empregados na estrutura e seus componentes, as condições de exposição e as condições de utilização impostas durante a vida útil (POSSAN E DEMOLINER, 2013).

Para Santos, Filho e Sposto:

A vida útil de projeto (VUP) da edificação só poderá ser atingida no caso do seu uso correto e adoção de eficientes processos de manutenção, obedecendo fielmente o que estiver estipulado no Manual de Uso, operação e manutenção da edificação (NBR 15575: ABNT 2013). Quando não há manutenção adequada, a edificação passa por um processo de envelhecimento precoce comprometendo diversos fatores de caráter estético, social e econômico, além da perda do desempenho e riscos ao seu usuário (SANTOS FILHO, SPOSTO E MELO 2014, p. 2).

2.3.4 Patologia, conclusão prévia

A conclusão prévia é o conjunto de ações que podem levar a certas resoluções completas e eficazes, de um tipo específico de patologias, com duas fases distintas anteriormente definidas.

A primeira fase é compreender, analisar e estudar de forma sistemática para que assim se possa chegar a uma conclusão prévia, conduzindo assim para a elaboração de forma sistemática um plano onde se pode fazer uma série de intervenções.

A segunda fase do plano se diz respeito sobre a possível realização de uma série de medidas cabíveis de se tomar em relação ao plano que antes acertado podendo então permitir uma reparação de forma sistemática para o restauro, e chegando a tão estudada reabilitação do edifício em questão.(PADRÃO,2004).

2.4 UMIDADE

A umidade pode derivar tanto por estar exposta a uma atividade úmida, tanto por um contato direto de uma superfície com água líquida.

Este primeiro caso a água entra nos poros depois a condensação capilar. No segundo caso entra no material poroso por dois motivos, absorção capilar e permeação. (BERTOLINI, 2010).

A umidade pode induzir diversos fenômenos de degradação na alvenaria, entre os quais o ataque de gelo-degelo, a formação de eflorescências e subflorescências, o ataque por sulfatos. A permanência de umidade nas paredes pode também comprometer a funcionalidade do edifício – com relação à habitabilidade, por exemplo – por causa de inconvenientes de natureza higiênica e econômica (mofo, consumo energético etc.) ou da redução da propriedade de isolamento térmico. (BERTOLINI 2010, p.162)

2.5 PATOLOGIA EM SOLOS

Na ocorrência de possíveis patologias deve-se caracterizar suas origens e possíveis mecanismo deflagradores. Isso pode incluir a monitoração do aparecimento de fissuras, trincas, desaprumo ou desalinhamento. Na realidade tem-se como o procedimento certo fiscalização, registro e certificação de procedimentos. (MILITISKI, 2015).

Conforme foi dito por Carmo:

O conhecimento da causa que gerou o problema é importante para que se possa prescrever a terapêutica adequada para o problema em questão, uma vez que se tratarmos os sintomas sem eliminar a causa, o problema tende a se manifestar novamente (CARMO, 2003, p. 11).

Uma fundação adequada é aquela que apresenta fator de segurança a ruptura (da estrutura que compõe e do solo afetado por transmissão de carga) e recalques (deslocamento verticais do terreno).

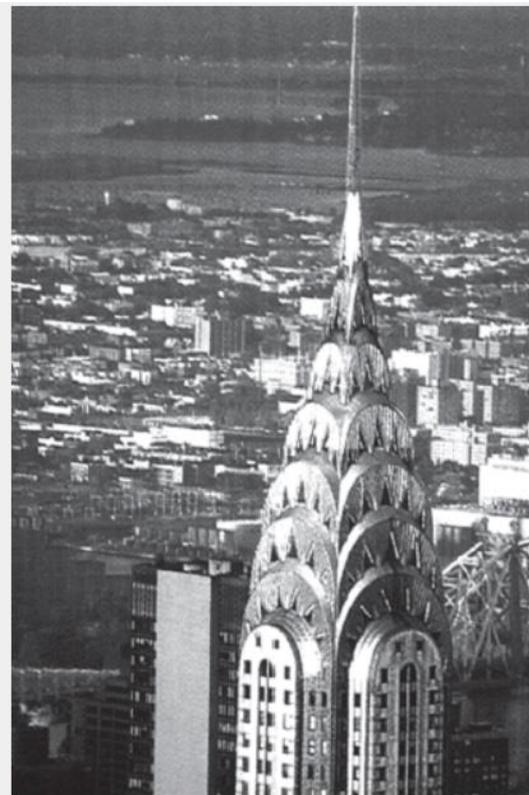
Recalques admissíveis, o conhecimento do tema recalque admissíveis é importante em duas situações, a primeira delas ocorre durante a etapa de projeto/ análise do projeto de fundação, quando é feito o cálculo-estimativa do recalque da fundação. Nos casos mais complexos é necessário utilizar análises mais complexas. (MILITISKI, 2015).

2.6 EXPOSIÇÃO ATMOSFÉRICA

Os aços inoxidáveis sobretudo os de estrutura astênica, possuem um excelente comportamento em relação a corrosão atmosférica pelo menos em ambiente que não sejam particularmente poluídos. (BERTOLINI, 2010).

Os aços inoxidáveis astênicos representam, em geral, a melhor escolha para as aplicações atmosféricas. Todavia, é preciso escolher com cuidado o tipo de material a ser utilizado em função do ambiente de exposição. A Fig. 6.8 mostra uma das primeiras aplicações dos aços inoxidáveis em edificações, o edifício da Chrysler em Nova York que, por volta de 1930, foi revestido com um aço do tipo AISI 302 (com 18% Cr e 10% Ni, semelhante ao atual 304, mas com um conteúdo de carbono mais elevado). A escolha foi obviamente ditada pela dificuldade de atingir zonas mais altas do arranha-céu e, portanto, pela impossibilidade de efetuar manutenção. Não obstante a exposição a um ambiente poluído, as placas de revestimento deste aço mantiveram a passividade ao longo do tempo.

Figura 2: revestimento em aço inoxidável no prédio da Chrysler em Nova York.



Fonte: BERTOLINE, Luca. **Materiais da construção: patologia, reabilitação, prevenção**. 1ª ed. São Paulo, Oficina dos Textos, 2010.

O comportamento de um aço inoxidável depende também das condições de uso. Em particular, é melhor preferir as condições em que sua superfície é diretamente exposta à chuva; a água pluvial pode lavar a superfície e exercer uma limpeza natural periódica. O depósito de sujeira e pó sobre a superfície dos aços inoxidáveis, com efeito, reduz sua resistência à corrosão, seja porque pode promover a corrosão intersticial, seja porque pode reter as substâncias agressivas (sobretudo cloretos e óxidos de enxofre). Em condições de exposição à chuva, como no caso do revestimento da Fig. 6.8, até um aço sem molibdênio pode apresentar um bom comportamento em atmosfera poluída. Em zonas protegidas e, sobretudo, zonas de interstícios, é melhor empregar os aços com molibdênio. Para as zonas protegidas da chuva, a limpeza regular das superfícies tem um efeito benéfico; dever-se-á, portanto, recorrer a aços mais resistentes à corrosão nos casos em que a limpeza seja complicada (por exemplo, porque o componente é de difícil acesso componente é de difícil acesso. (BERTOLINI 2010, p.160)

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Referente a área de conhecimento este trabalho de conclusão está diretamente ligado ao ramo da construção civil, fazendo análises de diversas patologias encontradas em uma edificação.

Esta pesquisa pode ser classificada como prática, pois os dados coletados serão retirados de uma visita física feita em um edifício residencial, com o intuito de elencar todas as patologias encontradas no local.

Esta pesquisa trará contribuições para comunidade acadêmica com informações levantadas em loco pelo autor do estudo em questão.

O questionamento que uma pesquisa de cunho denominativa prática pode produzir, sendo assim uma fonte geradora de conhecimento, para além de mero lugar do processo sequencial teórico. A prática esta possui um grande peso e tem seu espaço embora esteja sempre sobreposta na teoria, tem um jeito inovador junto a ciência, que tem na realidade um jeito de desdobrá-la compreendendo e mudando-a. (DEMO, 2002).

3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DA COLETA DE DADOS

A técnica aqui utilizada para a apresenta do tema proposto é de uma pesquisa de observação participante, não sistemática, onde será realizado uma visita ao local de análise das patologias.

Então acompanhado de uma planilha padrão a fim de se obter informações de forma consistente, com caneta, aparelho fotográfico e posicionamento de aproximadamente a 1,5m das patologias encontradas, será registrado em imagens para a concepção da pesquisa aqui presente.

utiliza os sentidos na obtenção de determinados aspectos da realidade. Consiste de ver, ouvir e examinar fatos ou fenômenos” (MARCONI & LAKATOS, 1999, p. 90)

Figura 3: tabela para obtenção padronizado de informações.

IDENTIFICAÇÃO
LOCAL
DESCRIÇÃO

Fonte:elaborado pelo autor, 2023

3.3.1 Definição operacional das variáveis

Variável de pesquisa é o que será medido, estudado, podendo fazer parte do quesito hipótese ou então ao que o autor em questão pretende escrever (SAMPIERI, 2013).

A variável do centro do estudo é quantitativa independente já que será anotada a quantidade de patologias encontradas em edifício destinado ao residencial e será realizado uma classificação em relação a recorrência de patologias.

4. RESULTADOS

Em um condomínio residencial de classe média localizado em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, composto por três torres de residências, e contando com 15 andares cada torre, foi possível perceber as necessidades de prevenções para melhor conservação da edificação seja ela em suas áreas internas como também em áreas comuns.

Neste trabalho será apresentado primeiramente as patologias encontradas nas garagens 01 e 02, seguidas da sala de reservatório e circulações. As fotos abaixo ilustram diversas patologias encontradas na edificação.

4.1 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

Abaixo estão elencadas todas as fichas de identificação das patologias, estão presentes nesta identificação da patologia, localização e descrição.

Figura 4: garagem 01



IDENTIFICAÇÃO
Descolamento de pintura
LOCAL
Rampa de acesso a garagem 01
DESCRIÇÃO
Descolamento de pintura

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 5: garagem 01



IDENTIFICAÇÃO
Mancha de umidade
LOCAL
Garagem 01
DESCRIÇÃO
Mancha de umidade na parte superior da parede junto a tubulação hidráulica

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 6: garagem 01



IDENTIFICAÇÃO
Descolamento de pintura e fissura
LOCAL
Garagem 01
DESCRIÇÃO
Descolamento de pintura e fissura inclinada

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 7: garagem 01



IDENTIFICAÇÃO
Fissura e descolamento de pintura
LOCAL
Garagem 01
DESCRIÇÃO
Fissura inclinada e pequeno descolamento de pintura

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 8: garagem 01



IDENTIFICAÇÃO
Mancha de umidade
LOCAL
Teto garagem 01
DESCRIÇÃO
Grande mancha de umidade no teto junto a iluminação

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 9: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Fissura e descolamento de reboco
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Fissura horizontal e descolamento de reboco

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 10: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Armadura exposta
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Armadura exposta no teto da garagem 02

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 11: garagem 01



IDENTIFICAÇÃO
Trinca
LOCAL
Garagem 01
DESCRIÇÃO
Trinca horizontal na parte inferior da parede

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 12: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Armadura exposta
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Armadura exposta no teto da garagem 02

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

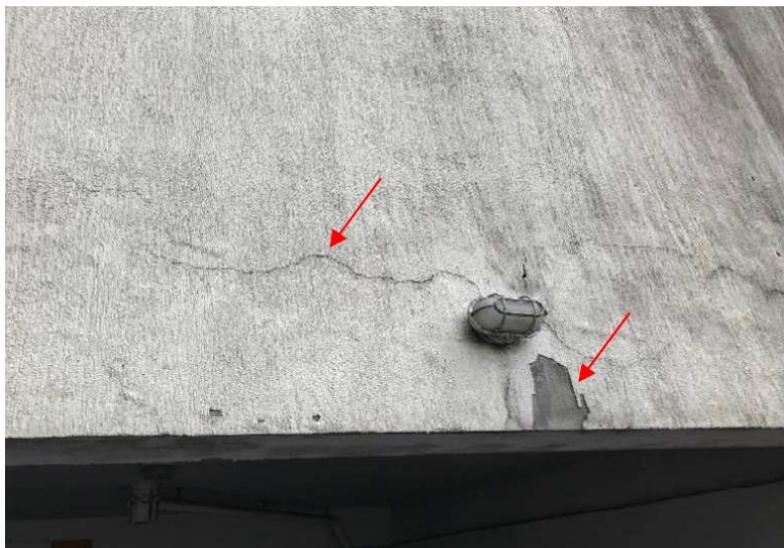
Figura 13: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Armadura exposta
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Armadura exposta no teto da garagem 02

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 14: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Descolamento de pintura e fissura
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Fissura horizontal e descolamento de pintura

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 15: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Descolamento de pintura e reboco
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Descolamento de pintura e reboco na parte inferior da parede

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 16: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Descolamento de reboco e trinca
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Descolamento de reboco e trinca no teto da garagem

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 17: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Descolamento de reboco
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Descolamento de reboco na base do pilar

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 18: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Fissura
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Fissura vertical no pilar da garagem

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 19: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Fissura
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Fissura horizontal

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 20: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Fissura
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Fissura vertical na base do pilar da garagem

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 21: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Fissura
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Fissura inclinada

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 22: garagem 02, mancha de umidade



IDENTIFICAÇÃO
Mancha de umidade
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Grande mancha de umidade na parte inferior da parede

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 23: garagem 02, trinca



IDENTIFICAÇÃO
Trinca
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Trinca vertical

Fonte: elaborado pelo autor, 202

Figura 24: garagem 02, fissura



IDENTIFICAÇÃO
Fissura
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Fissura inclinada em viga

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

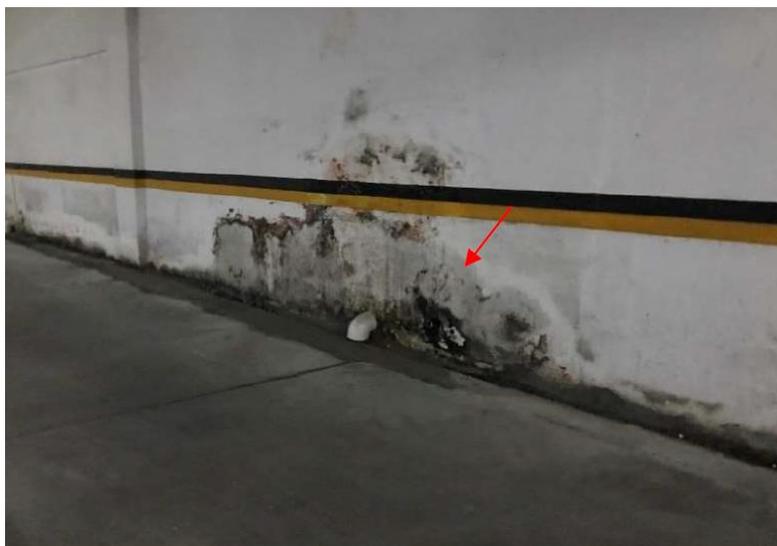
Figura 25: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Fissura
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Fissura vertical no pilar da garagem 02

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 26: garagem 02

**IDENTIFICAÇÃO**

Mancha de umidade

LOCAL

Garagem 02

DESCRIÇÃO

Mancha de umidade junto a tubulação hidráulica

Figura 27: garagem 02

**IDENTIFICAÇÃO**

Fissura

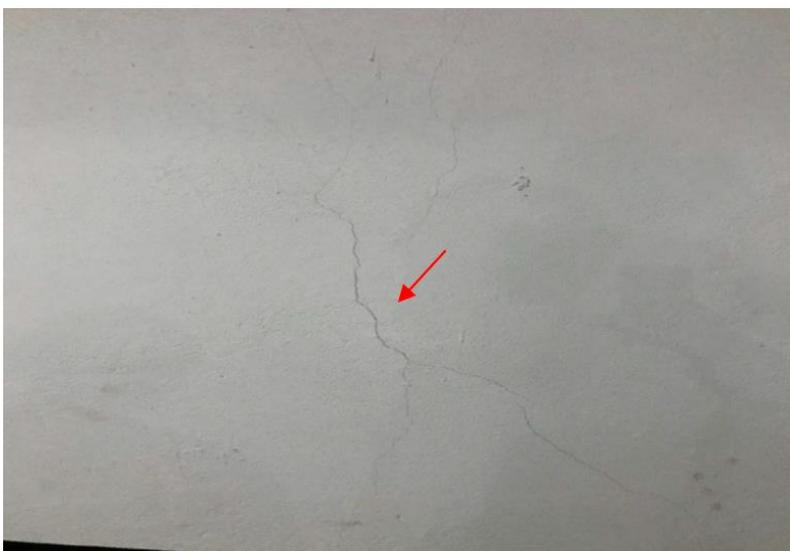
LOCAL

Garagem 02

DESCRIÇÃO

Fissura vertical

Figura 28: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Fissura
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Fissura inclinada

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 29: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Mancha de umidade
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Mancha de umidade em grande parte da parede

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 30: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Rachadura e trinca
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Rachadura vertical e trinca inclinada

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 31: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Rachadura
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Rachadura vertical em viga

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 32: garagem 02



IDENTIFICAÇÃO
Fissura e descolamento de pintura
LOCAL
Garagem 02
DESCRIÇÃO
Fissura inclinada e descolamento de pintura

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 33: sala de reservatório



IDENTIFICAÇÃO
Descolamento de pintura
LOCAL
Sala do reservatório
DESCRIÇÃO
Descolamento de pintura na parte superior da parede

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 34: sala do reservatório



IDENTIFICAÇÃO
Fissura
LOCAL
Sala do reservatório
DESCRIÇÃO
Fissura vertical

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 35: Sala do reservatório



IDENTIFICAÇÃO
Fissura e descolamento de reboco
LOCAL
Sala do reservatório
DESCRIÇÃO
Fissura vertical e descolamento de reboco no topo da parede

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 36: sala do reservatório



IDENTIFICAÇÃO
Trinca
LOCAL
Sala do reservatório
DESCRIÇÃO
Trinca horizontal do topo até a parte inferior da parede

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 37: Sala do reservatório



IDENTIFICAÇÃO
Trinca
LOCAL
Sala do reservatório
DESCRIÇÃO
Trinca inclinada

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 38: Área comum



IDENTIFICAÇÃO
Descolamento de pintura e fissura
LOCAL
Área comum
DESCRIÇÃO
descolamento de pintura e fissura horizontal

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 39: Área comum



IDENTIFICAÇÃO
Trinca
LOCAL
Área comum
DESCRIÇÃO
Trinca vertical

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Figura 40: Garagem 01

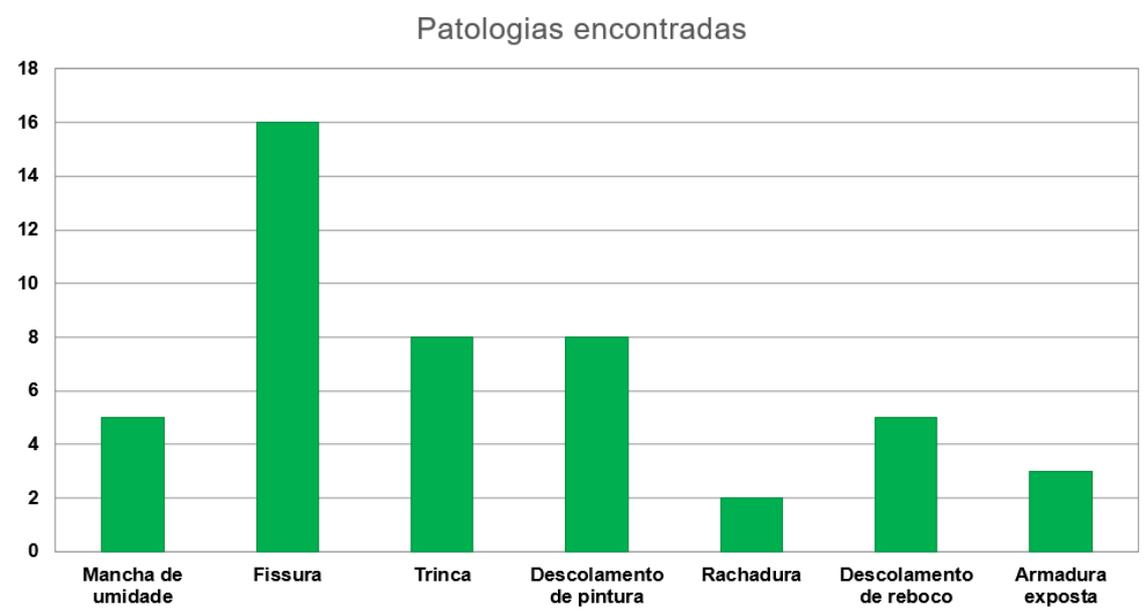


Fonte: elaborado pelo autor, 2023

4.2 ANÁLISE DE GRÁFICOS E QUANTITATIVOS

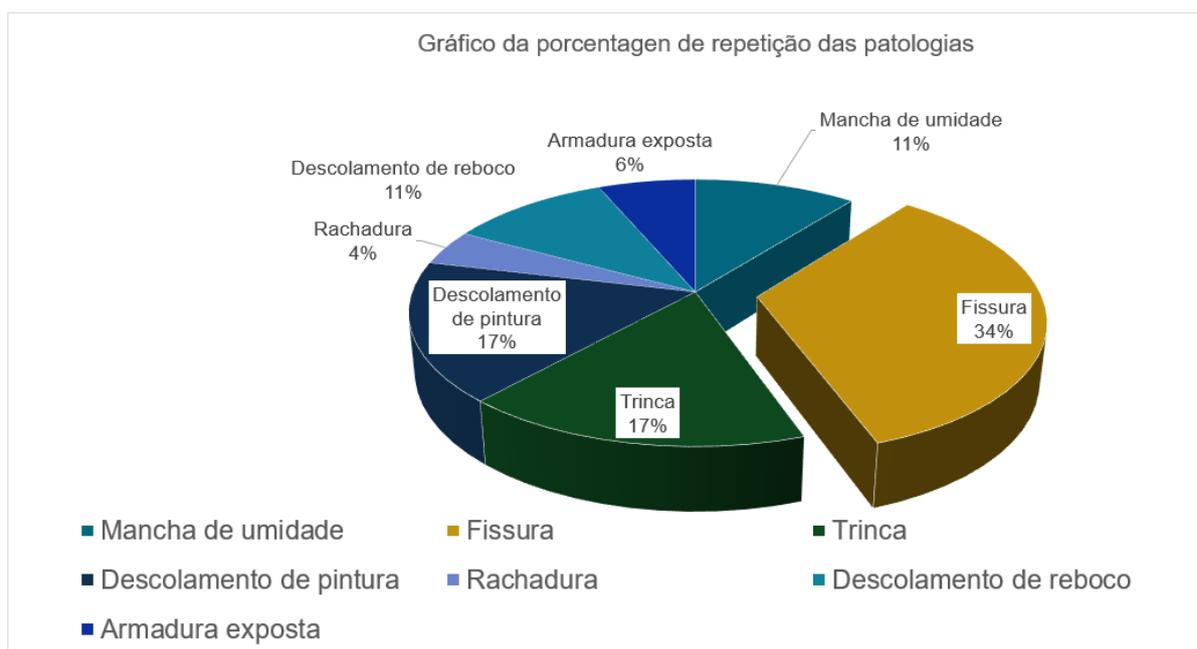
Para melhor compreensão do estudo realizado das patologias foram confeccionados alguns gráficos a fim de demonstrar de forma mais clara os resultados obtidos através da análise quantitativa da edificação.

Gráfico 01: Quantitativo de patologias encontradas



Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Gráfico 02 – Porcentagem de recorrência de patologias



Fonte: elaborado pelo autor, 2023

O gráfico acima torna evidente que a fissura é uma das doenças da construção civil que mais se destaca em quantidade, seguida por trincas e descolamento de pintura, tais patologias são de grau de criticidade baixo, mas como é demonstrada no gráfico a presença destas patologias tem um alto grau de recorrência na edificação aqui apresentada.

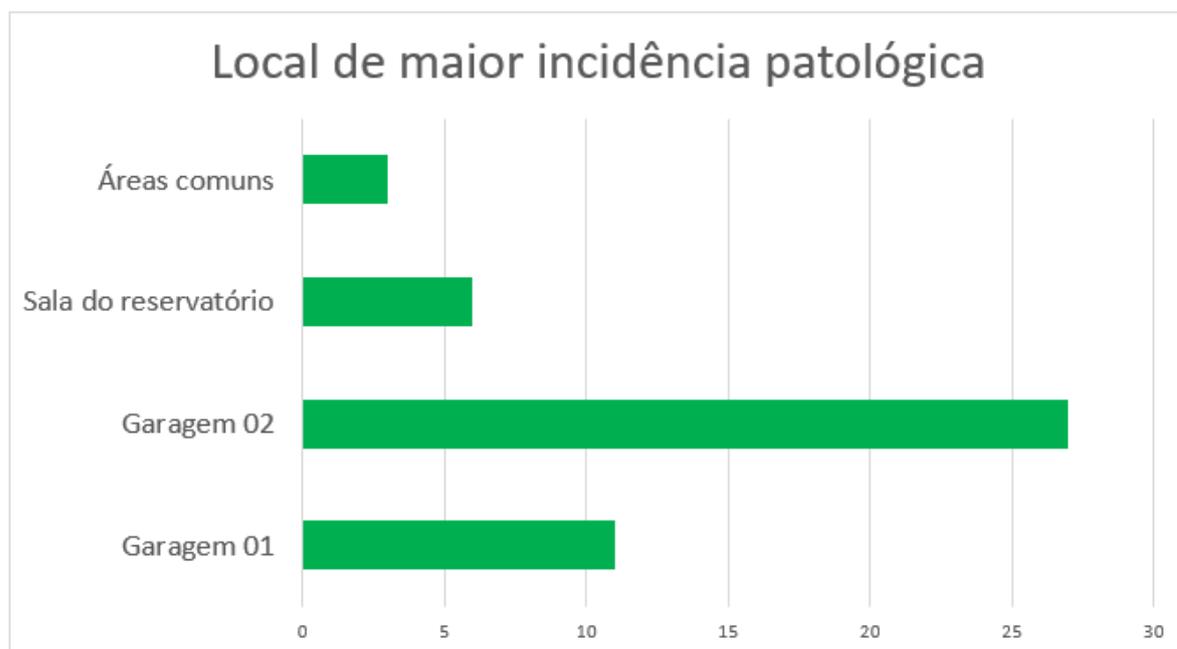
Tabela 01 – Quantitativo de patologias encontradas

Patologia	Quantidade	Percentual
Mancha de umidade	5	11%
Fissura	16	34%
Trinca	8	17%
Descolamento de pintura	8	17%
Rachadura	2	4%
Descolamento de reboco	5	11%
Armadura exposta	3	6%
Total de patologias	47	Total
Total de fotos	37	100%

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Aqui temos um gráfico referente aos locais mais afetados pelas patologias nas áreas da edificação onde o estudo foi realizado.

Gráfico 03 – Locais de incidências das patologias



Fonte: elaborado pelo autor, 2023

Tabela 02 – Possíveis causas das patologias

Possíveis causas das patologias	
Mancha de umidade	vazamentos de tubulação hidráulica
	impermeabilização ineficiente
Trinca / Fissura / Rachadura	recalque de fundação
	retração do concreto
	variação térmica
	materiais de baixa qualidade
Armadura exposta	falta de cobrimento das armaduras
Descolamento de reboco	falta de aderência entre os materiais
Descolamento de pintura	má preparação da superfície
	poeira ou gordura na superfície
	alto teor de umidade no ar

Fonte: elaborado pelo autor, 2023

5 . ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

5.1 RESULTADOS OBTIDOS

Analisando o gráfico 01 foi observado as seguintes informações: a fissuração foi a patologia que mais se repetiu durante a visita de campo, tendo uma totalidade de 16 fissuras encontrada no edifício de estudo, seguido pelas trincas e o descolamento de pintura ambos com 8 patologias detectadas no edifício, em seguida ficou descolamento de reboco e mancha de umidade, estas tiveram 5 detecções em áreas distintas do prédio, a patologia nomeada armadura exposta foi detectada 3 vezes em locais diferente e a rachadura foi apontada 2 vezes, representado a menor incidência.

De forma geral, foram encontradas 47 patologias em todas as áreas condominiais comuns, o local que possuía maior número de patologias foram as garagens.

As informações geradas pelo gráfico 02 são referentes a quantitativo, mas de forma de percentual, para responder as dúvidas geradas como, qual patologia mais corriqueira da edificação de estudo, os números são bastante claros, as fissurações ao longo do edifício representam 34% do total encontrado.

Conforme dados do gráfico 03, é possível analisar quantitativamente os locais com mais incidência patológica, as garagens do condomínio apresentam alta concentração patológica, o local possui baixa iluminação solar, e uma delas é abaixo do nível da rua o que contribui com a umidade, que é um dos grandes fatores para o surgimento de patologias.

5.2 CONCLUSÕES FINAIS

A construção civil é um ramo de grande variabilidade de atividades, dentre esta vasta gama está o ramo de laudos de patologias, que é fonte de inspiração para este trabalho de conclusão.

O estudo se propôs a encontrar uma edificação previamente conhecida por possuir patologias, o edifício escolhido passava por uma recuperação estrutural intensa, os ambientes que receberam maior atenção foram as garagens, estas apresentavam grandes problemas principalmente em seus pilares e vigas, por fazer parte do quadro de funcionários da empresa foi possível analisar de perto todas as informações de identificação das patologias e possíveis soluções, assim surgiu a vontade de produzir o trabalho de conclusão de curso com esse tema.

Foi realizado o levantamento patológico no local, sem interferir na execução da empresa que realizava a recuperação estrutural, então fazendo a vistoria foi localizados 7 patologias diferentes, e como o estudo se propôs a analisar quantitativamente as patologias e passar um resumo de possível causas.

Os resultados quantitativos das patologias ficaram assim:

- Fissuras = 34% das patologias encontradas;
- Trinca = 17% das patologias encontradas;
- Descolamento de pintura = 17% das patologias encontradas;
- Mancha de umidade = 11% das patologias encontradas;
- Descolamento de reboco = 11% das patologias encontradas;
- Armadura exposta = 6% das patologias encontradas;
- Rachadura = 4% das patologias encontradas;

A realização de análises patológicas independentemente do local que estão inseridas é um processo complexo e detalhista, que consiste em grande atenção do profissional seja para identificar qual é patologia, sua origem e como ela poderá ser sanada.

Com este estudo foi possível analisar as várias patologias que diferentes ambientes podem produzir e como por sua vez pode ser difícil

resolve-las , entretanto é de suma importância que haja profissionais que possam ajudar com conhecimentos técnico e execuções assertivas para que sejam consertadas, reduzir suas incidências e melhorar a vida útil das edificações.

REFERÊNCIAS

BERTOLINE, Luca. **Materiais da construção: patologia, reabilitação, prevenção**. 1ª ed. São Paulo, Oficina dos Textos, 2010.

CABRAL, Lisiê; SCHNEID, Andreia; CORDEIRO, Henrique; TORRES, Ariela, **Análise do estado de degradação dos tuneis da antiga cervejaria Ritter, na cidade de Pelotas/RS**. Revista eletrônica da Engenharia. Pelotas, 2018

CARMO, Paulo Obregon. **Patologia das construções**. Santa Maria, Programa de atualização profissional – CREA – RS, 2003.

CBIC, Câmara Brasileira da Indústria da Construção. **Desempenho de edificações habitacionais: Guia orientativo para atendimento à norma ABNT NBR 15575/2013**. 2ªed. Brasília, Gadioli Cipolla Comunicação, 2013.

DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção do conhecimento: Metodologia científica no caminho de Habermas**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2002.

Figura 1: <https://www.mapadaobra.com.br/entendendo-as-trincas-e-fissuras/> (2016)

Figura 2: BERTOLINE, Luca. **Materiais da construção: patologia, reabilitação, prevenção**. 1ª ed. São Paulo, Oficina dos Textos, 2010.

Figura 3: tabela para obtenção padronizado de informações.

LICHTENSTEIN, Norberto. **Patologias da construção**. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1986.

LAKATOS, Eva Maria e MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. Atlas: São Paulo, 2003

MILITISKI Jarbas, Consoli Nilo Cesar, Scnaid Fernando. **Patologias da Função**. 2 ed. São Paulo, Oficina Dos Textos, 2015.

PADRÃO, José Avelino loureiro moreira. **Técnicas de inspeção e diagnósticos em estruturas**. Universidade de Porto. Porto 2004

SANTOS FILHO, Vamberto M.; SPOSTO, Rosa M.; MELO, Jéssica S. **Ferramenta paraprojeto de vedações verticais externas com base nas exigências da norma de desempenho**. Goiânia, 2014. Disponível em: <<http://revistas.ufg.br/index.php/reec/article/view/28169/16831>>. Acesso em: 05 de outubro de 2015.

SANTOS, Gisele do Rocio Cordeiro Mugnol, MOLINA, Nilcemara Leal e DIAS, Vanda Fattori. **Orientações e dicas práticas para trabalhos acadêmicos**. Curitiba: Ibpex, 2007

SOUZA, Vicente Custódio de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto**. 1ª ed. São Paulo, Pini, 1998.

VITÓRIO, Afonso. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia**. Recife, 2003. Disponível em:

<http://vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fundamentos_Patologia_Estruturas_Pericias_Engenharia.pdf>. Acesso em: 28 de março de 2015.

POSSAN, E. e DEMOLINER, A. C. DESEMPENHO, DURABILIDADE E VIDA ÚTIL DAS EDIFICAÇÕES: ABORDAGEM GERAM, Revista Técnico Científica do CREAPR – ISSN 2358-5420 – 1ª Edição - Parana, Brasil. 2013.