



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA - UFPB
CENTRO DE TECNOLOGIA - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E
AMBIENTAL
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

VALQUÍRIA GOMES DE MEDEIROS

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO
MULTIFAMILIAR EM SUA FASE DE PRÉ-ENTREGA

JOÃO PESSOA

2023

VALQUÍRIA GOMES DE MEDEIROS

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO
MULTIFAMILIAR EM SUA FASE DE PRÉ-ENTREGA

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à
Coordenação do curso de Engenharia Civil da
Universidade Federal da Paraíba, como um dos
requisitos obrigatórios para obtenção do título de
Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Prof. Dra. Cibelle Guimarães Silva
Severo.

JOÃO PESSOA

2023

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

M488a Medeiros, Valquíria Gomes de.

Análise das manifestações patológicas em uma
edificação multifamiliar em sua fase de pré-entrega /
Valquíria Gomes de Medeiros. - João Pessoa, 2023.
59 f. : il.

Orientação: Cibelle Guimarães Silva Severo.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Anomalias construtivas. 2. Engenharia
Diagnóstica. 3. Inspeção. I. Severo, Cibelle Guimarães
Silva. II. Título.

UFPB/CT/BSCT

CDU 624(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

VALQUÍRIA GOMES DE MEDEIROS

ANÁLISE DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM UMA EDIFICAÇÃO MULTIFAMILIAR EM SUA FASE DE PRÉ-ENTREGA

Trabalho de Conclusão de Curso em 01/11/2023 perante a seguinte Comissão Julgadora:

Cibelle Guimarães Silva Severo
Cibelle Guimarães Silva Severo
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO

Fábio Lopes Soares
Fábio Lopes Soares
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO

Clovis Dias
Clovis Dias
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

APROVADO

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Joseilda e Carlos, por todo apoio, amor e suporte necessário em todos os momentos da minha vida, por me ensinarem sobre respeito e sobre a importância da educação. Espero ainda dar muito orgulho para vocês.

Agradeço à minha família pelo incentivo e apoio que sempre me deram durante toda a minha vida.

Agradeço à minha avó Irene (*in memoriam*) que me ensinou valores importantes para toda a vida e que sempre será um grande exemplo de dignidade e caráter para mim.

Agradeço o apoio de todos os meus amigos, especialmente aqueles que conheci na universidade, e que compartilharam comigo momentos de alegria e tristeza todos os dias durante essa jornada.

Aos meus colegas de turma, por compartilharem comigo tantos momentos de descobertas e aprendizado e por todo o companheirismo ao longo deste percurso.

Agradeço à minha professora orientadora Dr^a. Cibelle Guimarães por toda a disponibilidade e toda ajuda que me ofereceu durante a realização deste trabalho. Por todo o acompanhamento no desenvolvimento do trabalho e pelas orientações valiosas que foram essenciais para o sucesso desse TCC.

Gostaria também de agradecer aos professores Clóvis Dias e Fábio Lopes por aceitarem fazer parte da banca avaliadora.

A todos os meus professores da Universidade Federal da Paraíba, pela excelência e todo o conhecimento compartilhado e que foram essenciais na minha trajetória acadêmica.

Enfim, agradeço a todos que participaram direta ou indiretamente da minha formação e contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

RESUMO

O crescimento populacional e o progresso tecnológico têm sido fatores determinantes na expansão da indústria da construção civil. No entanto, é notável que, apesar da adoção de novas tecnologias na área da construção, tanto nos processos construtivos quanto nos materiais empregados, esse avanço não se traduziu, na mesma medida, em edificações de maior qualidade ou em maior vida útil. Um considerável número de manifestações patológicas tem sido detectado em edificações. Esses problemas podem ser atribuídos a um planejamento inadequado, falhas de projeto ou de execução, utilização de materiais de baixa qualidade, falta de habilidade na mão de obra e a falta de controle sobre o processo de construção. Dessa forma, o presente trabalho visa utilizar ferramentas da Engenharia Diagnóstica, afim de identificar e descrever as possíveis causas das manifestações patológicas encontradas em um edifício multifamiliar na cidade de João Pessoa-PB, na sua etapa de pré-entrega. Os métodos utilizados na condução da pesquisa incluíram a identificação visual e o registro fotográfico das anomalias e inconformidades, e o acompanhamento da evolução das manifestações. Foram detectadas que as principais manifestações patológicas existentes consistiram em eflorescências nos pisos, fissuras em elementos construtivos e manchas de umidade presentes no forro de gesso. Dessa maneira, a identificação das diversas falhas construtivas e não conformidades antes da entrega do edifício possibilita a correção desses problemas, garantindo assim a qualidade e segurança das edificações.

Palavras-chave: Anomalias construtivas; Engenharia Diagnóstica; inspeção.

ABSTRACT

The population growth and the technological progress has been the key factors in the expansion of the construction industry. However, it is notable that, despite the adoption of new technologies in the construction sector, both in construction processes and in the materials used, this progress has not led to higher quality buildings or longer service life. A considerable number of pathological manifestations have been detected in buildings. These problems can be attributed to inadequate planning, design or execution faults, the use of low-quality materials, a lack of skill in the workforce and a lack of control over the construction process. This study aims to use diagnostic engineering tools to identify and describe the possible causes of pathological manifestations found in a multi-family building in the city of João Pessoa-PB, in its pre-delivery stage. The methods used to conduct the research included visual identification and photographic recording of anomalies and non-conformities, and the monitoring of the evolution of the manifestations. It was identified that the main pathological manifestations consisted of efflorescence on the floors, cracks in building elements and damp stains on the plaster ceiling. Therefore, identifying the various construction faults and non-conformities before the building is handed over makes it possible to correct these problems, thus guaranteeing the quality and safety of the buildings.

Keywords: Construction anomalies; Diagnostic Engineering; inspection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução da variação % do PIB Brasil e do PIB Construção Civil 2010 à 2022	13
Figura 2 - Fases da edificação	20
Figura 3 - Ferramentas diagnósticas	20
Figura 4 - Principais motivos de reclamações para construtoras no ano de 2021	22
Figura 5 - Lei da evolução de custos	23
Figura 6 – Organograma com a esquematização da metodologia utilizada	29
Figura 7 – Fissura vertical na fachada do edifício	30
Figura 8 – Identificação de fissuras no reboco	31
Figura 9 – Fissuras na fachada oeste	32
Figura 10 – Fissuras na vertical e diagonal de alvenaria	34
Figura 11 – Trincas verticais causadas por movimentações térmicas: a) destacamento entre alvenaria e pilar; b) trinca no corpo da alvenaria	35
Figura 12 – Trincas de cisalhamento nas alvenarias, provocadas por movimentação da estrutura	35
Figura 13 – Fissuras na interface <i>drywall</i> x alvenaria	36
Figura 14 – Fissura em emenda das placas de <i>drywall</i>	36
Figura 15 – Fissura em pilar	38
Figura 16 – Manchas de eflorescência no piso	40
Figura 17 – Detalhe: manchas de eflorescência no piso	40
Figura 18 – Projeto de impermeabilização	41
Figura 19 – Detalhe projeto de impermeabilização	41
Figura 20 – Mancha de umidade no forro de gesso em apartamento do 7º pavimento	43
Figura 21 - Mancha de umidade no forro de gesso em apartamento do 8º pavimento	44
Figura 22 – Fachada do edifício	45
Figura 23 – Desenho de corte mostrando detalhes da pele de vidro e ACM da fachada	46
Figura 24 – Detalhe mostrando a vedação do ACM da fachada com a parede da cobertura ...	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Manifestações patológicas nas etapas do processo de construção	14
Tabela 2 – Classificação das aberturas	17

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACM	<i>Aluminium Composite Material</i> (Material Composto por Alumínio)
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PIB	Produto Interno Bruto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	PROBLEMÁTICA.....	11
1.2	JUSTIFICATIVA.....	11
1.3	OBJETIVOS	12
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1	Indústria da construção civil no Brasil.....	13
2.2	Processo da construção civil	14
2.3	Manifestações patológicas	17
2.3.1	Casos de manifestações patológicas.....	17
2.4	Engenharia diagnóstica	19
2.4.1	Engenharia diagnóstica na fase de pré-entrega de novos empreendimentos	21
2.4.2	Definições e conceitos.....	24
3	METODOLOGIA	27
3.1	Caracterização do objeto	27
4	RESULTADOS.....	30
4.1	DESCRIÇÃO DAS ANOMALIAS ENCONTRADAS	30
4.1.1	Fissuras na fachada	30
4.1.2	Fissuras em paredes de alvenaria	33
4.1.3	Fissuras no encontro <i>drywall</i> x alvenaria.....	35
4.1.4	Fissuras nas emendas das placas de <i>drywall</i>	36
4.1.5	Fissura em pilar	38
4.1.6	Eflorescência no piso	39
4.1.7	Manchas de umidade no forro de gesso	42
4.2	VISTORIA DE RECEBIMENTO DE OBRA.....	48
5	CONCLUSÃO	50
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
	ANEXO A – SONDAGEM DE RECONHECIMENTO À PERCUSSÃO DO TERRENO ...	56
	ANEXO B – CHECKLIST DE VISTORIA FINAL DOS APARTAMENTOS	58

1 INTRODUÇÃO

O setor de construção civil desempenha um papel crucial na economia de muitos países, sendo uma grande fonte de empregos diretos e indiretos e envolvendo uma ampla gama de profissionais. O desempenho da indústria da construção está intimamente ligado ao crescimento econômico. Investimentos em projetos de infraestrutura e desenvolvimento urbano contribuem para o aumento do Produto Interno Bruto (PIB) e para a atividade econômica como um todo.

O produto imobiliário é o resultado final da atividade de construção civil. Um produto imobiliário se refere a qualquer propriedade física que pode ser comprada, vendida ou alugada. Isso inclui terrenos, edifícios residenciais, comerciais e industriais, apartamentos, casas, escritórios e outros tipos de propriedades. A construção civil lida com todo o processo de criação das propriedades imobiliárias, desde a concepção e planejamento até a construção, entrega e utilização.

Nessa conjuntura, devido ao alto valor agregado aos produtos imobiliários, faz-se necessário garantir que as propriedades mantenham sua integridade e desempenho ao longo do tempo, preservando assim o elevado valor investido e proporcionando confiança aos compradores e investidores em relação à qualidade e durabilidade das edificações. Quando se projeta e constrói uma edificação, a expectativa é que ela seja desfrutada ao máximo durante sua vida útil.

No entanto, para isto ocorra, é necessário que tenhamos uma atenção mais responsável às nossas edificações, visto que, muitas delas, após um curto período de uso, já exibem sinais de manifestações patológicas, decorrentes do mau uso, falhas construtivas e até mesmo erros de concepção.

As estruturas precisam ser muito bem projetadas e executadas por engenheiros e profissionais especializados e, após a sua construção, devem ser preservadas pelos usuários, a fim de evitar ao máximo a necessidade de manutenção. Quanto maior o número de falhas nessas etapas, maior a chance de as edificações apresentarem defeitos antes do tempo previsto — considerando a vida útil para que foram planejadas — e maior a necessidade de gastos com reparos, para que sejam mantidas as suas condições de uso e segurança (WEIMER *et al.*, 2018).

Nesse contexto, uma recente área da construção civil vem ganhando expressividade e espaço no mercado: a Engenharia Diagnóstica. O papel fundamental da engenharia diagnóstica consiste em detectar e diagnosticar falhas, deficiências ou eventual deterioração de desempenho

das edificações garantindo o valor econômico do imóvel, mas principalmente a segurança dos usuários.

1.1 PROBLEMÁTICA

A construção civil, atualmente por demanda mercadológica, exige agilidade nas concepções dos empreendimentos. O próprio avanço tecnológico da indústria, através de modernizações de equipamentos e materiais, impulsiona as solicitações por prazos mais curtos (OLIVEIRA, OSCAR, 2022).

Com o aumento da população, tanto empresas quanto clientes passaram a exigir resultados extremamente rápidos, sobrecarregando os órgãos reguladores e profissionais responsáveis. As construções passaram a ser construídas com o menor tempo possível, muitas vezes em detrimento do rigor no controle dos materiais e métodos utilizados. Isso levou à precipitação de procedimentos que deveriam ser realizados com maior cautela. Consequentemente, esse progresso tecnológico trouxe consigo um lado negativo, caracterizado pela redução da supervisão e do controle durante a execução, economia de materiais e uma diminuição na qualidade da mão de obra (FERNANDES E FERREIRA, 2018).

Para Taguchi (2010) esses fatores têm desempenhado um papel significativo na diminuição da qualidade das construções e no aumento das incidências de manifestações patológicas. Quando negligenciadas, as anomalias em edifícios podem resultar na redução da sua vida útil e representar um risco para a segurança.

Segundo Freitas e Fontenelle (2021) as incidências patológicas estão surgindo em intervalos cada vez mais curtos devido, principalmente, ao uso incorreto dos materiais, falhas na execução, falta de manutenção, entre outros fatores.

De acordo com Souza e Ripper (1998), tanto os custos quanto as complexidades técnicas associadas à correção de falhas originadas na fase de concepção e projeto aumentam à medida que a estrutura vai sendo construída. Portanto, após a conclusão da obra, uma falha que tenha sua origem na etapa de concepção resultará em custos significativamente mais elevados para a construção do que um erro que possa surgir na fase de utilização, no estágio final do processo.

1.2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho de conclusão de curso visa explorar o campo da engenharia diagnóstica, examinando suas metodologias, tecnologias e práticas aplicadas. Através da análise de estudo

de caso, pesquisa bibliográfica e investigação prática, busca-se compreender como a engenharia diagnóstica pode ser efetivamente utilizada para garantir a longevidade, segurança e eficiência de edificações.

Torna-se fundamental conduzir pesquisas com o propósito de direcionar o foco das construtoras e empreiteiras para as principais irregularidades identificadas após a conclusão de uma edificação. Estudos como este permitem estabelecer conexões entre as principais causas e origens de manifestações patológicas em edifícios para que seja identificado a melhor forma de soluções a serem implementadas.

Além disso, vale destacar que ao identificar as manifestações patológicas mais comuns na etapa de pré-entrega de uma obra em João Pessoa, chama-se a atenção de construtoras e incorporadoras locais de como melhorar os seus processos construtivos e prevenir o surgimento dessas anomalias em suas edificações. Consequentemente, resulta-se então em uma melhoria na qualidade do produto final, diminuição nos gastos com manutenção dos edifícios e o prolongamento da vida útil do empreendimento.

1.3 OBJETIVOS

- Geral:

Identificar as manifestações patológicas existentes em um edifício residencial de 9 pavimentos da cidade de João Pessoa no seu estágio de pré-entrega.

- Específicos:

- Identificar e analisar os vícios e defeitos construtivos presentes em uma edificação;
- Demonstrar a importância do controle da qualidade da entrega do edifício e da inspeção pré-entrega para resolução de problemas e evitar custos pós-obra para a empresa.
- Descrever as atividades de inspeção e controle de vícios construtivos da edificação objeto de estudo na etapa de pré-entrega.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

A indústria da construção civil é um setor econômico que engloba todas as atividades relacionadas à concepção, planejamento, projeto, construção, manutenção e renovação de edifícios e infraestruturas. Ela desempenha um papel fundamental na sociedade, pois é responsável por fornecer moradias, instalações comerciais, estradas, pontes, sistemas de água e esgoto, entre outros elementos essenciais para a vida moderna.

Além de desempenhar um papel fundamental para a sociedade, o setor da construção civil também é responsável por contribuir significativamente para a economia do país. Conforme a Câmara Brasileira da Indústria e Construção - CBIC (2023) com dados divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o PIB da Construção Civil cresceu 6,9% no ano de 2022, superando até mesmo o PIB Brasil que obteve um aumento de 2,9% como demonstra a Figura 1.

Figura 1 - Evolução da variação % do PIB Brasil e do PIB da Construção Civil 2010 à 2022



Fonte: Contas Nacionais Trimestrais – 4º Trimestre de 2022, IBGE apud Informativo econômico da CBIC (2023).

É possível ainda observar pela Figura 1 que pelo segundo ano consecutivo o desempenho do setor superou a economia nacional, visto que em 2021 o PIB Brasil cresceu 5% enquanto o PIB da Construção Civil apresentou um aumento de 10%.

Os resultados positivos obtidos nos números do PIB, são refletidos diretamente no mercado de trabalho. Ainda em 2022, a construção civil gerou 194.444 novos empregos com carteira assinada, segundo o novo Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) divulgado pelo Ministério do Trabalho. Dessa maneira, o número de trabalhadores formais no setor cresceu 8,42%, passando de 2,308 milhões no final de 2021 para 2,502 milhões no final de 2022 (CBIC, 2023).

Contudo, no Brasil a construção civil pode ser classificada como “atrasada” uma vez que ainda é pautada por um processo produtivo manufatureiro que depende amplamente de técnicas rudimentares que envolvem o processamento de materiais no próprio canteiro de obras (SINGESKI, 2018). Além disso, mesmo sendo o maior segmento industrial do país, a construção civil ainda é estigmatizada como um setor atrasado devido a absorção da grande quantidade de trabalhadores com baixo índice de escolaridade e qualificação (LEÃO, 2016).

Por ser uma atividade considerada manufatureira, a construção civil necessita de três pilares essenciais para sua operação: a força de trabalho; a matéria prima e as ferramentas ou maquinários. Muitas de suas atividades dependem da habilidade humana, de seu conhecimento técnico e dos hábitos tradicionais de trabalho, impondo a este processo uma grande dificuldade de padronização (FRANCO, 1995 apud NEVES, 2014).

2.2 PROCESSO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Salvo os casos correspondentes à ocorrência de catástrofes naturais, em que a violência das solicitações, aliada ao caráter marcadamente imprevisível das mesmas, será o fator preponderante, os problemas patológicos têm suas origens motivadas por falhas que ocorrem durante a realização de uma ou mais das atividades inerentes ao processo genérico a que se denomina de construção civil. Processo este que pode ser dividido, em três etapas básicas: concepção (planejamento / projeto / materiais), execução e utilização (SOUZA e RIPPER, 1998).

A tabela 1 a seguir mostra os percentuais das causas das manifestações patológicas em uma edificação.

Tabela 1 – Manifestações patológicas nas etapas do processo de construção

ETAPA	PERCENTUAL
Projeto	40%

Execução	28%
Materiais	18%
Uso	10%
Planejamento	4%

Fonte: Adaptado de Helene (1997) apud (Arivabene, 2015).

Com relação a etapa de projetos, devido a atual demanda no setor da construção civil, os clientes passaram a exigir resultados extremamente rápidos e além disso buscam os projetos em cima da hora, sobrecarregando os profissionais responsáveis. Berti, Júnior e Akasaki (2019) destacam que entre as inúmeras falhas que podem ocorrer devido a problemas nas etapas de projeto, pode-se citar a falta de compatibilidade entre os projetos arquitetônico e estrutural; falta de detalhamento; falta de clareza nas informações apresentadas; má qualidade dos materiais especificados; erros de dimensionamento ou elementos construtivos de impossível realização.

Além disso, falta de investimento dos proprietários, sejam eles públicos ou privados, em projetos mais elaborados e, detalhados, fazendo com que a busca pura e simples de projetos mais “baratos” implique muitas vezes na necessidade de adaptações durante a fase de execução e futuramente em problemas de ordens funcional e estrutural (ARIVABENE, 2015).

De acordo com Souza e Ripper (1998) a ocorrência de problemas patológicos cuja origem está na etapa de execução é devida, basicamente, ao processo de produção, que é em muito prejudicado pela baixa qualidade técnica dos trabalhadores menos qualificados, como os serventes e os meio-oficiais.

Conforme os dados da Organização Internacional do Trabalho, mais de 33% da mão-de-obra que ocupa a segmentação da construção civil é analfabeta funcional, pois desempenham funções auxiliares sem especialização. Em 2001, tal mão-de-obra só havia cursado até a sétima série do Ensino Fundamental, sendo tal percentual de 64,18% em 1988. (CIOCCHI, 2005 apud SANTOS, 2021).

Um levantamento sobre mão de obra na indústria da construção realizado pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) no ano de 2022 revela aumento na dificuldade de contratação de mão de obra qualificada no setor da construção civil, especialmente pelas empresas de pequeno porte. As empresas apontaram maior dificuldade na contratação de pessoal de produção qualificada, principalmente pedreiros, carpinteiros, bem como de gestão de obra – mestre de obras e encarregado.

Tendo em vista essa dificuldade de contratação de mão de obra especializada, seja pela baixa escolaridade ou pela falta de formação técnica por parte dos trabalhadores, resulta-se muitas vezes em uma baixa qualidade dos edifícios e na alta incidência de manifestações patológicas originárias na etapa de execução das edificações. A consequência da falta de qualificação da mão de obra na atividade da Construção Civil é percebida na qualidade final do produto entregue ao cliente.

Conforme Oliveira e Oscar (2022) pressões por prazos nas conclusões, sem o planejamento, gestão e controle do processo executivo, acarretam alterações nos caminhos críticos da execução, onde futuramente pode apresentar-se na forma de problemas visíveis e indicativos de falhas do comportamento do elemento, denominados teoricamente de manifestações patológicas. A ausência ou falha de um planejamento adequado acaba induzindo mudanças na execução, que podem ser observadas no canteiro de obras. Isso pode incluir situações como frentes de serviços iniciadas ou finalizadas com urgência sem o controle tecnológico do processo, não respeitando o planejamento e tempo de cura do modelo construtivo. É nesse contexto que começam a surgir indícios que podem levar ao desenvolvimento de manifestações patológicas.

Uma pesquisa realizada por Moletta (2019) demonstrou que 80% dos engenheiros civis apontaram que trabalham sob muita cobrança e pressão, seja vinda de superiores e equipe de trabalho, acúmulo de tarefas ou de um planejamento mal feito (prazos e orçamentos). Trabalhar sob pressão pode diminuir a segurança na atividade executada e também expor o profissional a tarefas que não agregam. Além disso, esses profissionais sofrem com o desvio de funções no canteiro de obras e acabam desempenhando mais um papel administrativo do que o de controlar os processos construtivos da edificação, seguimento das normas técnicas vigentes, das boas práticas construtivas, respeito ao cronograma, controle das perdas de materiais e tampouco realizará a análise minuciosa dos custos da obra. Todos esses fatores acabam dando margem para erros, prejuízos e problemas posteriores piores.

A qualidade obtida em cada etapa tem sua devida importância no resultado final do produto, principalmente no que se refere ao controle da incidência de manifestações patológicas na fase de uso. Para se obter a diminuição ou o retardamento do aparecimento dos problemas patológicos numa dada construção deve haver controle rigoroso de qualidade nestas etapas do processo. A abordagem de manutenção deve também ser feita de forma a contextualizá-la no processo de construção, procurando durante todas as etapas do processo, situá-la como um dos fatores relevantes a ser considerado. Devem ser tomadas todas as preocupações para assegurar,

nas várias etapas do processo construtivo, o delineamento e a projeção da manutenção futura (COSTA, 2003 apud LIMA, 2017).

2.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS

Patologia é a ciência que estuda a origem, os mecanismos, os sintomas e a natureza das doenças. O termo patologia tem uma longa associação histórica com a ciência médica; no entanto, há várias décadas, também tem sido usado em outros campos do conhecimento, como o das construções civis, sempre relacionado ao estudo de problemas e danos em objetos ou estruturas. Dessa forma, a patologia das construções é a ciência que procura, de forma sistêmica, estudar os defeitos incidentes nos materiais construtivos, componentes e elementos ou na edificação como um todo, buscando diagnosticar as origens e compreender os mecanismos de deflagração e de evolução do processo patológico, além das suas formas de manifestação (BOLINA *et al.*, 2019).

Bolina *et al.* (2019) definem as manifestações patológicas como sendo os problemas visíveis ou observáveis, indicativos de falhas do comportamento normal, como por exemplo: fissuras, trincas, manchamentos, deformações, mofo, etc.

2.3.1 Casos de manifestações patológicas

2.3.1.1 Fissuras

De acordo com Oliveira (2012), as fissuras, trincas e rachaduras são manifestações patológicas das edificações observadas em alvenarias, vigas, pilares, lajes, pisos entre outros elementos, geralmente causadas por tensões dos materiais. Se os materiais forem solicitados com um esforço maior que sua resistência acontece a falha provocando uma abertura. Quanto maior for a restrição imposta ao movimento dos materiais, e quanto mais frágil ele for, maiores serão a magnitude e a intensidade da fissuração.

Essas aberturas podem ser classificadas conforme sua espessura como demonstrado na tabela 2 abaixo.

Tabela 2 – Classificação das aberturas

ANOMALIAS	ABERTURA (mm)
Fissura	Até 0,5

Trinca	De 0,5 a 1,5
Rachadura	De 1,5 a 5,0
Fenda	De 5,0 a 10,0
Brecha	Acima de 10,0

Fonte: Elaborado pela autora.

As principais razões por trás da formação de fissuras, trincas e rachaduras em construções incluem as seguintes causas: as movimentações provocadas por variações térmicas e de umidade, a atuação de sobrecargas ou concentração de tensões, a deformabilidade excessiva das estruturas, os recalques diferenciados das fundações, a retração de produtos à base de aglomerantes hidráulicos e as alterações químicas dos materiais de construção (THOMAZ, 1989).

2.3.1.2 Eflorescência

A eflorescência é a formação de depósitos salinos na superfície das alvenarias, concretos ou argamassas, cerâmicas, etc., como resultado da sua exposição à água de infiltrações ou intempéries (GRANATO, 2002). Quando a água infiltra no substrato, dissolve os sais presentes no cimento e na cal, transportados até a superfície durante a evaporação da água que se solidificam ao reagirem com o dióxido de carbono no ar, formando os depósitos. O resultado desse processo químico são as conhecidas manchas que alteram a estética dos acabamentos.

De acordo com Vitório (2003) as eflorescências resultam da combinação de três fatores: o teor de sais solúveis existentes nos materiais de construção, a presença de água para dissolver e carrear os sais solúveis e a pressão hidrostática ou evaporação para proporcionar a migração para a superfície. Os fatores externos que contribuem para o aparecimento das eflorescências são: quantidade de água, tempo de contato, elevação da temperatura e porosidade dos componentes.

2.3.1.3 Manchas de umidade

Klein (1999) define umidade, no âmbito da engenharia, como a “qualidade ou estado úmido ou ligeiramente molhado”.

A água pode ser a grande vilã de uma edificação, e as manifestações patológicas mais frequentes são decorrentes dela. A umidade é um dos problemas mais difíceis de detectar e resolver, e quando surgem causam uma incomodidade, não somente pela parte estética da obra, mas atingem também a saúde dos seus usuários, além de provocar outras tantas manifestações patológicas. As principais manifestações patológicas provenientes da umidade são manchas, formação de bolor ou mofo e fissuras ou trincas (FERNANDES E FERREIRA, 2018).

Vitório (2003) afirma que a umidade pode ter diversas origens, como a absorção de água do solo pelas fundações; a condensação do vapor de água nas superfícies ou no interior das edificações; o vazamento de tubulações de água ou esgoto e a infiltração de água da chuva que penetra nos edifícios, principalmente através das fachadas e cobertas.

As infiltrações são manifestações patológicas decorrentes da presença de umidade e da penetração de água nas áreas da edificação. A penetração de água é favorecida pelas frestas, aberturas de vãos, fissuras, falta de estanqueidade e de uma impermeabilização adequada, danos em instalações hidráulicas e pluviais, entre outros (DEUTSCH, 2013).

2.4 ENGENHARIA DIAGNÓSTICA

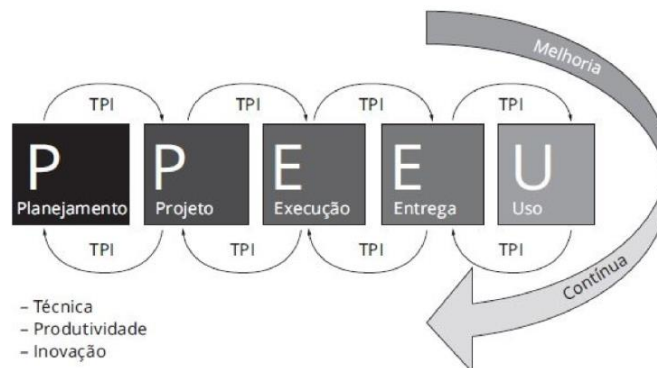
A Engenharia Civil apresenta diversas especialidades e uma delas é a Engenharia Diagnóstica. No Brasil, essa área teve seu início por volta do ano de 2005 e foi conceituada inicialmente como a arte de criar ações pró-ativas, através dos diagnósticos, prognósticos e prescrições técnicas, visando qualidade total da edificação, por meio das ferramentas diagnósticas (GOMIDE, FAGUNDES NETO, GULLO, 2009).

Atualmente, devido à implementação de normas de desempenho e manutenção pela ABNT, a Engenharia Diagnóstica está desempenhando um papel mais abrangente nas edificações e nas construções em geral. Isso tem gerado novas demandas por diagnósticos para o desempenho, indo além das tradicionais manifestações patológicas. Numa visão abrangente, pode-se entender que a Engenharia Diagnóstica é a disciplina das investigações técnicas para determinar os diagnósticos de manifestações patológicas e níveis de desempenho das construções, visando aprimorar qualidade ou apurar responsabilidades. (GOMIDE *et al.*, 2021).

Em suma, Engenharia Diagnóstica é o check-up da construção, desde sua concepção até sua desconstrução. Todas as fases de desenvolvimento de uma obra de construção civil devem ser investigadas e interpretadas pela Engenharia Diagnóstica na busca permanente da qualidade total (GOMIDE *et al.*, 2021).

O processo construtivo pode ser descrito por meio das fases de planejamento, projeto, execução de obra, conclusão de obra e uso, tradicionalmente conhecido como PPEEU (Planejamento, Projeto, Execução, Entrega, Uso), conforme exposto na figura 2 adiante.

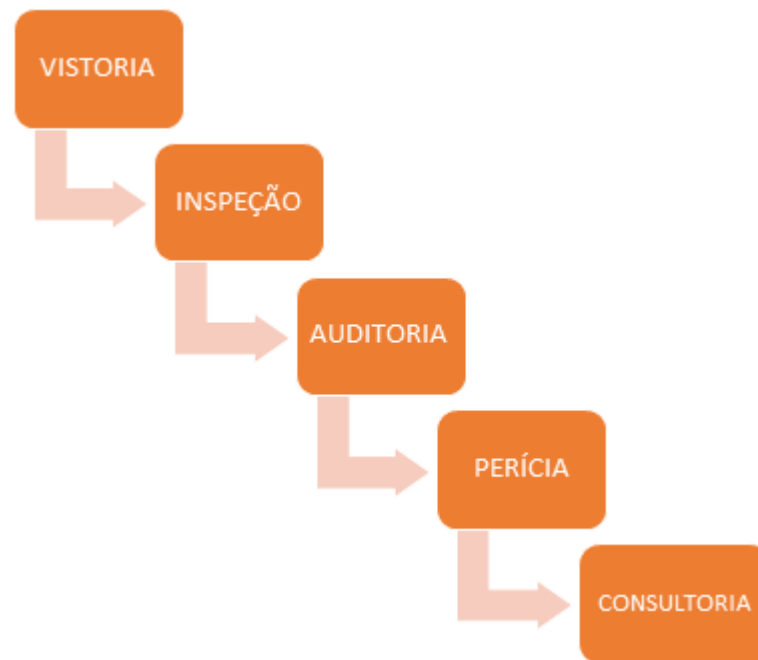
Figura 2 - Fases da edificação



Fonte: (GOMIDE, FAGUNDES NETO e GULLO, 2014).

Na Engenharia Diagnóstica emprega-se uma variedade de ferramentas de diagnóstico organizadas em uma hierarquia lógica (figura 3), que vai desde níveis mais básicos de prestação de serviços até os mais avançados e estão representados pelas vistorias, inspeções, auditorias, perícias e consultorias. Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009) complementam que essa hierarquização permite que os serviços sejam ofertados de forma mais precisa e clara ao mercado e evita que um trabalho seja classificado como ruim ou insuficiente por não satisfazer às necessidades do cliente.

Figura 3 - Ferramentas diagnósticas



Fonte: Adaptado de Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009)

VISTORIA de acordo com a NBR 14653-1 (ABNT, 2001) consiste na constatação local de fatos, mediante observações criteriosas em um bem e nos elementos e condições que o constituem ou o influenciam.

INSPEÇÃO compreende no processo de avaliação das condições técnicas de uso, operação, manutenção e funcionalidade da edificação e de seus sistemas e subsistemas construtivos, de forma sistêmica e predominantemente sensorial (na data da vistoria), considerando os requisitos dos usuários (ABNT NBR 16747/2020).

AUDITORIA se caracteriza como o atestamento, ou seja, a confirmação ou não do fato, condição ou direito relativo à construção analisada, onde o principal objeto dessa etapa é comparação do objeto de estudo com referências técnicas (GOMIDE *et al.*, 2021).

PERÍCIA é a atividade que envolve apuração das causas que motivaram determinado evento ou da asserção de direitos (ABNT NBR 13752/1996).

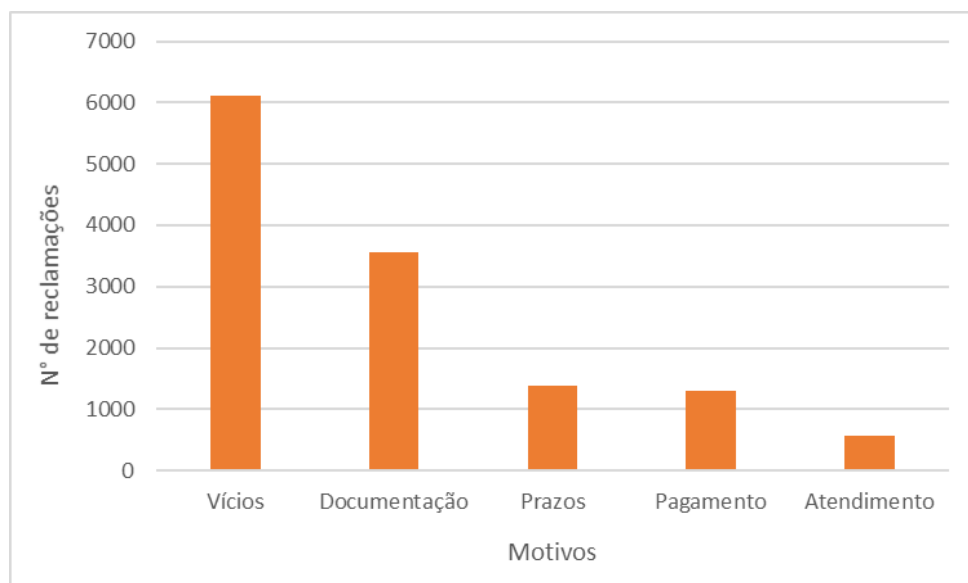
CONSULTORIA em Edificação é a prescrição técnica a respeito de um fato, condição ou direito relativo a uma edificação (GOMIDE, FAGUNDES NETO e GULLO, 2009).

2.4.1 Engenharia diagnóstica na fase de pré-entrega de novos empreendimentos

Ao receber um imóvel, mesmo que ele tenha sido recentemente construído, é possível identificar danos ou anomalias na construção. Infelizmente, tais situações não são incomuns.

De acordo com Rosa (2021), no ano de 2020 foi realizado um levantamento pelo Instituto Reclame AQUI sobre o que os consumidores mais reclamam sobre as construtoras, incorporadoras e empresas de empreendimentos do país. A pesquisa mostra que, de janeiro a julho de 2021, os consumidores registraram 13.551 reclamações sobre problemas com construtoras. O número corresponde a 65,9% das queixas publicadas no site em 2020, que foram 20.551 reclamações. De acordo com os dados do Instituto Reclame AQUI, o principal motivo de reclamações por parte dos consumidores diz respeito a problemas com vícios construtivos, seguido por documentação, prazos, pagamento e atendimento, conforme mostra a figura 4.

Figura 4 - Principais motivos de reclamações para construtoras no ano de 2021



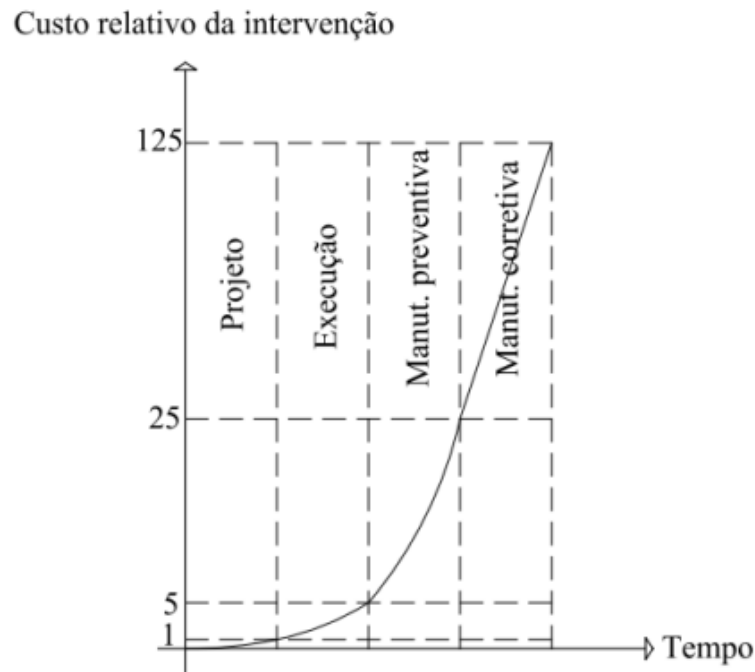
Fonte: Adaptado de Rosa (2021).

GOMIDE *et al.* (2021) afirma que a inspeção técnica predial deve iniciar seus trabalhos na fase de entrega do edifício, ainda na etapa de acabamentos, já que nessa fase podem surgir anomalias construtivas, deficiências, não conformidades e mau funcionamento de equipamentos.

Além disso, as correções serão mais duráveis, mais efetivas, mais fáceis de executar e muito mais baratas quanto mais cedo forem executadas. Dividindo as etapas construtivas e de uso em quatro períodos correspondentes ao projeto, à execução propriamente dita, à manutenção preventiva efetuada antes dos primeiros três anos e a manutenção corretiva efetuada após surgimento dos problemas é possível observar na figura 5 que os custos crescem

segundo uma progressão geométrica quanto mais tarde forem executadas as correções (HELENE, 1992).

Figura 5 - Lei da evolução de custos



Fonte: Adaptado de Helene (1992).

Dessa maneira, torna-se extremamente importante realizar uma vistoria ou inspeção a fim de registrar o estado do imóvel no momento da entrega do empreendimento e identificar problemas construtivos visíveis que devem ser corrigidos. A vistoria realizada após a conclusão do empreendimento é definida pela norma 004 do IBAPE-MG (2016) como Vistoria de Recebimento.

Essa vistoria tem como objetivo a constatação de fatos para verificar o atendimento aos requisitos e padrões estabelecidos, identificar e caracterizar as anomalias e não conformidades detectadas na data da vistoria. A norma 004 que trata da Entrega e Recebimento de Obras da Construção Civil (IBAPE-MG, 2016) esclarece que:

“A Vistoria para Recebimento é realizada quando o empreendimento está concluído, objetivando a aferição dos serviços executados em face do que foi efetivamente negociado entre as partes, que podem ser a incorporadora, construtora, ou o consumidor. Tal vistoria consiste na inspeção geral das áreas de uso comum do empreendimento (para o condomínio) ou de unidades em particular (para o

condômino/proprietário). Nessa ocasião é realizado um levantamento minucioso para confrontar possíveis incompatibilidades em relação aos projetos e às especificações gerais da obra, ou seja, se o que está sendo entregue reflete exatamente o que foi adquirido nos termos do contrato. ”

Na realização da vistoria deverão ser contemplados todos os elementos construtivos e seus componentes passíveis de inspeção visual, dentre eles pisos, paredes, lajes, esquadrias, sistemas de iluminação, sistemas hidrossanitários, além de outros que compõem os ambientes internos ou externos da (s) unidade (s) objeto da vistoria (IBAPE-MG, 2016).

De acordo com a norma 004 do IBAPE-MG (2016) é recomendado que a vistoria de recebimento da obra seja realizada quando a mesma estiver totalmente concluída, de forma a verificar as suas condições físicas, o funcionamento e a sua conformidade em relação ao memorial descritivo, aos projetos e aos demais documentos. Ela ainda define que o procedimento metodológico para a realização da vistoria de recebimento de obras da construção civil deve seguir a seguinte forma:

- a) Verificação da documentação inerente à obra ou empreendimento;
- b) Agendamento da vistoria do imóvel /obra com o responsável pela construção, usuários ou proprietários;
- c) Elaboração de *checklist* com a descrição do imóvel / obra;
- d) Indicação das desconformidades identificadas no imóvel / obra;
- e) Registro fotográfico das desconformidades identificadas;
- f) Apontamento das desconformidades em croqui / planta;
- g) Recomendações;
- h) Elaboração final do laudo.

O principal benefício da vistoria de recebimento é a constatação no estágio inicial de manifestações patológicas que sejam de responsabilidade da própria construtora. Nesse caso, é possível executar os serviços de reparos ou reforços necessários, previamente ao agrave funcional, estético e de custos (CARNEIRO, SILVA JUNIOR, 2019).

2.4.2 Definições e conceitos

Com o propósito de tornar mais compreensível para o leitor o vocabulário empregado, é fundamental realizar uma revisão dos termos técnicos essenciais da engenharia diagnóstica.

- Anomalias e falhas

De acordo com a Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012) as anomalias e falhas constituem não conformidades que impactam na perda precoce de desempenho real ou futuro dos elementos e sistemas construtivos, e redução de sua vida útil projetada. Gomide, Fagundes Neto e Gullo (2009) definem que as anomalias podem ser classificadas em:

- a) Anomalia endógena: originaria da própria edificação (projeto, materiais e execução).
- b) Anomalia exógena: originaria de fatores externos a edificação, provocados por terceiros.
- c) Anomalia natural: originaria de fenômenos da natureza.
- d) Anomalia funcional: originaria da degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural e, consequente, término da vida útil.

Já as falhas são classificadas em:

- a) De Planejamento, quando decorrentes de falhas de procedimentos e especificações inadequados do plano de manutenção, sem aderência a questões técnicas, de uso, de operação, de exposição ambiental e, principalmente, de confiabilidade e disponibilidade das instalações, consoante a estratégia de Manutenção. Além dos aspectos de concepção do plano, há falhas relacionadas às periodicidades de execução;
- b) De Execução, quando associada à manutenção proveniente de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado dos materiais;
- c) Operacionais quando relativas aos procedimentos inadequados de registros, controles, rondas e demais atividades pertinentes; e
- d) Gerenciais quando decorrentes da falta de controle de qualidade dos serviços de manutenção, bem como da falta de acompanhamento de custos da mesma.

- Vícios construtivos

De acordo com a NBR 13752 vícios construtivos são anomalias que afetam o desempenho de produtos ou serviços, ou os tornam inadequados aos fins a que se destinam, causando transtornos ou prejuízos materiais ao consumidor. Podem decorrer de falha de projeto ou de execução, ou ainda da informação defeituosa sobre sua utilização ou manutenção (ABNT, 1996).

Os vícios podem ser:

- a) Vícios aparentes: são os de fácil constatação, que podem ser notados quando da entrega do imóvel (VITÓRIO, 2003).

b) Vícios ocultos: são aqueles inexistentes no ato da entrega (ou só detectáveis nessa ocasião por técnicos especializados), e que surgem ou só são detectadas algum tempo depois da entrega (VITÓRIO, 2003).

c) Vícios rebitórios: são vícios ocultos que diminuem o valor da coisa ou a tornam imprópria ao uso a que se destina, e que, se fossem do conhecimento prévio do adquirente, ensejariam pedido de abatimento do preço pago, ou inviabilizariam a compra (ABNT, 1996).

- Defeitos construtivos

São anomalias que afetam a saúde ou segurança do usuário.

3 METODOLOGIA

Este trabalho aborda a inspeção técnica de uma obra de edificação de uso misto (residencial e comercial) de alto padrão que se encontra em fase de conclusão na etapa de acabamento, com prazo de entrega final para dezembro de 2023.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO OBJETO

O edifício está localizado no bairro de Tambaú, um bairro nobre da cidade de João Pessoa - PB. O empreendimento em questão, é uma edificação de múltiplos pavimentos de tipologia classificada como flat, no qual a maior parte do público de interesse consiste em investidores. O residencial é composto por:

- a) 01 área de cobertura coletiva com piscina, espaço bar, academia, espaço gourmet, sala de receber e 02 banheiros PcD masculino e feminino;
- b) 07 pavimentos tipo (2º ao 8º pavimento);
- c) 01 pavimento com lavanderia compartilhada e 15 apartamentos com área externa;
- d) 01 pilotis térreo com recepção, terraço externo, food hall, espaço café, restaurante, coworking, apoio para funcionários, banheiros públicos masculino e feminino, banheiro PcD e vestiários masculino e feminino;
- e) 01 subsolo com 43 vagas de garagem, sendo 03 vagas de uso comum do condomínio destinadas a pessoas com deficiência e idosos, bicicletário, oficina e depósito.

O empreendimento é formado por 147 unidades habitacionais com flats que variam de 19,63m² a 30m². A circulação vertical é composta por escadaria, hall dos elevadores e 03 elevadores, sendo 01 de serviço e 02 sociais.

No que diz respeito aos sistemas construtivos, o tipo de fundação realizada na edificação consiste em estaca hélice contínua, além disso apresenta concreto armado como o seu sistema estrutural, alvenaria de vedação e pele de vidro como sistema de revestimento externo das fachadas. As paredes internas dos flats são executadas em *drywall* e o sistema de impermeabilização da cobertura e térreo é a manta asfáltica. O resultado da sondagem de reconhecimento à percussão do terreno está mostrado ao final do documento (anexo A).

A metodologia empregada na elaboração deste trabalho envolveu as seguintes etapas:

- a) Coleta de dados através de entrevista informal com o gestor e a técnica da obra e a solicitação da documentação necessária para a realização da pesquisa. A pesquisadora esteve presente na obra como estagiária de engenharia civil desde março de 2022 até o

desenvolvimento deste trabalho, devido a isto, já possui uma compreensão sobre os projetos e os métodos construtivos do edifício, porém sendo necessário aprofundar os conhecimentos para o desenvolvimento da pesquisa. Para isso, foram solicitados o projeto estrutural, arquitetônico, de impermeabilização, incêndio, instalações elétricas e hidrossanitárias;

b) Caracterização do objeto de estudo correspondendo a análise da edificação, descrevendo o edifício, identificando a fase em que se encontra e os sistemas construtivos empregados na execução da mesma. Feita a partir da coleta de dados na entrevista e análise de projetos.

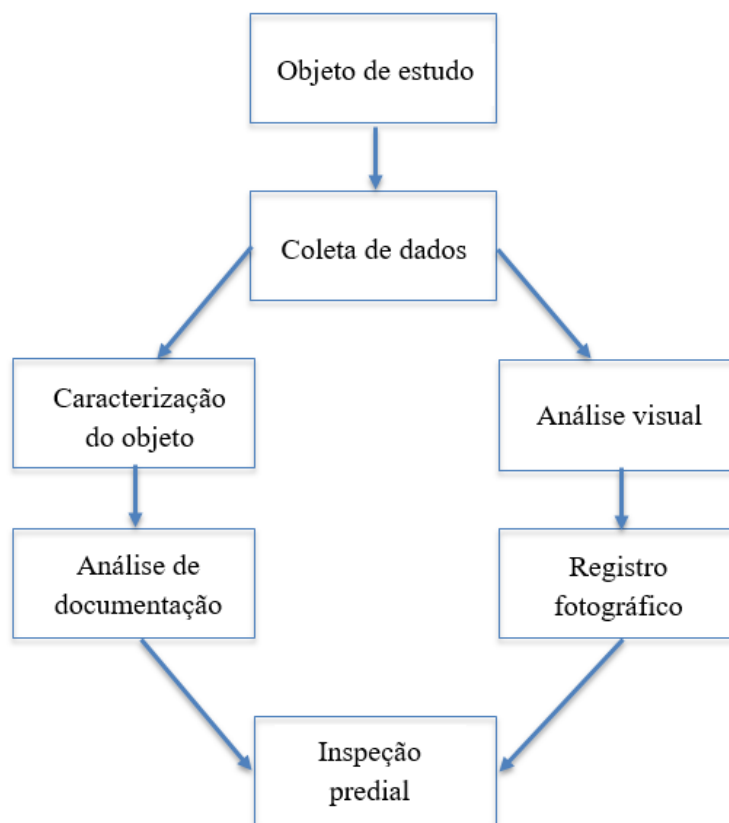
c) Análise da documentação de todos os projetos para obter conhecimentos específicos sobre as condições do projeto, conhecimento dos materiais empregados na execução e fazer um comparativo sobre o que foi executado e o tinha sido planejado para o empreendimento.

d) Identificação de anomalias na edificação através de análise visual e registro fotográfico. Essa fase se estendeu durante o período entre os meses de agosto e outubro de 2023, período em que a pesquisadora esteve realizando vistorias frequentes e pôde acompanhar a evolução das anomalias encontradas.

e) Por fim através das anomalias identificadas foi realizada a constatação das possíveis causas e origens dos problemas que foram encontrados. Esta fase de inspeção predial vem da união dos processos ditos anteriormente, a partir da identificação e registro fotográfico das anormalidades para assim ter condições, juntamente com os projetos, de realizar uma análise sobre as manifestações encontradas.

Uma melhor visualização dessas etapas pode ser obtida através da análise do organograma apresentado pela figura 6.

Figura 6– Organograma com a esquematização da metodologia utilizada



Fonte: Elaborado pela autora.

4 RESULTADOS

4.1 DESCRIÇÃO DAS ANOMALIAS ENCONTRADAS

4.1.1 Fissuras na fachada

Inicialmente uma anomalia foi observada na fachada oeste da edificação, que consistiu no desenvolvimento de fissuras localizadas entre o rejunte e o revestimento cerâmico, como mostra a figura 7.

Figura 7 – Fissura vertical na fachada do edifício

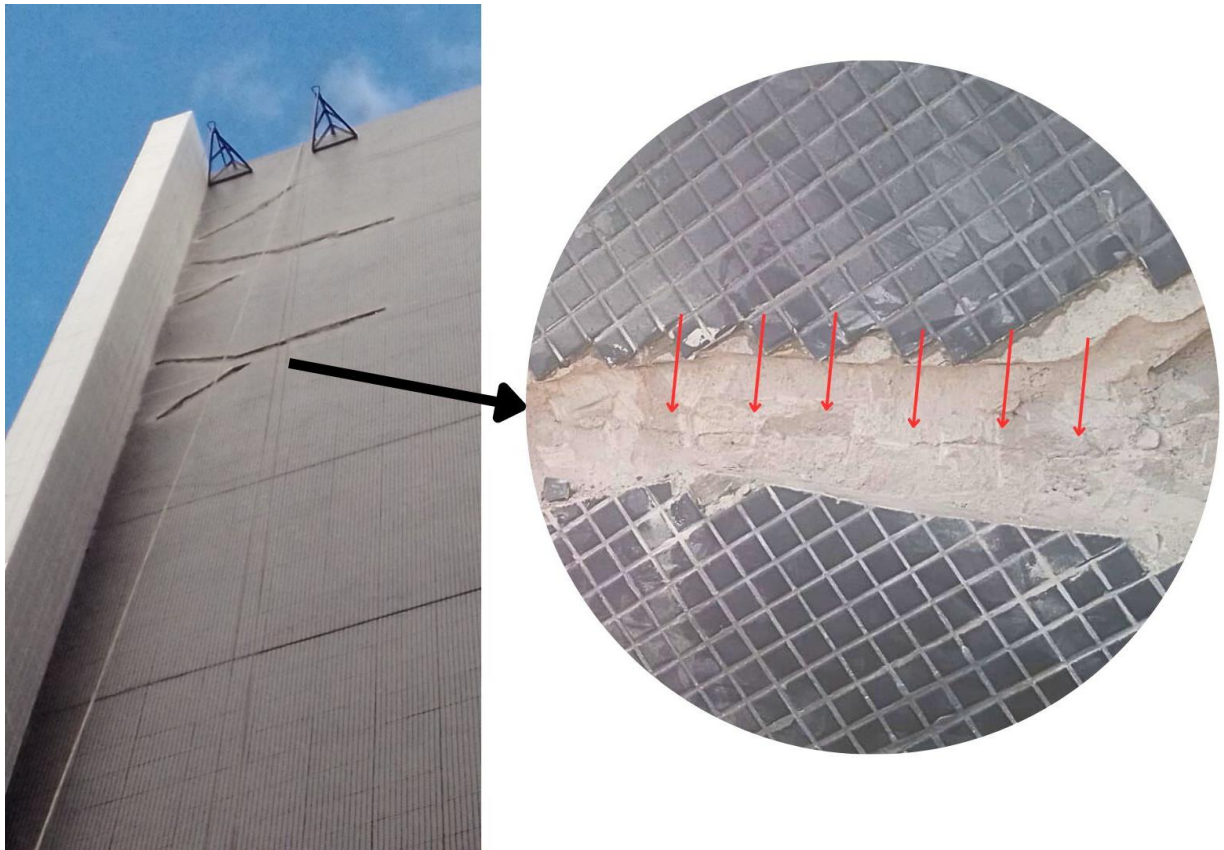


Fonte: Autora (2023).

Sendo identificada tal anomalia, a construtora iniciou os reparos na fachada com o objetivo de solucionar o problema em questão. As fissuras se estendiam por todos os pavimentos do edifício e se caracterizavam por fissuras transversais localizadas próximas ao

pilar esquerdo e fissuras horizontais localizadas próximo ao piso no encontro das lajes e a alvenaria de vedação. Foi realizada então a retirada do revestimento cerâmico e da argamassa colante utilizada no assentamento do revestimento. Nesta etapa, foi detectado que as fissuras se estendiam até a camada de reboco da fachada, como mostra as figuras 8 e 9 a seguir.

Figura 8 – Identificação de fissuras no reboco



Fonte: Autora (2023).

Figura 9 – Fissuras na fachada oeste



Fonte: Autora (2023).

Pressupõe-se que tal fissura possa ter ocorrido devido a um recalque diferencial da fundação e uma acomodação do pilar esquerdo. O recalque é um fenômeno que acontece devido ao acomodamento do solo que suporta uma construção. A estrutura vai se acomodando e rebaixando com o solo, e a movimentação da estrutura, novamente, irá interferir na alvenaria gerando fissuras (ANONI E RODRIGUES, 2022).

Quando uma edificação é construída, naturalmente ocorre uma acomodação do solo, e, dependendo da técnica de fundação utilizada, uma parte da estrutura daquela edificação pode

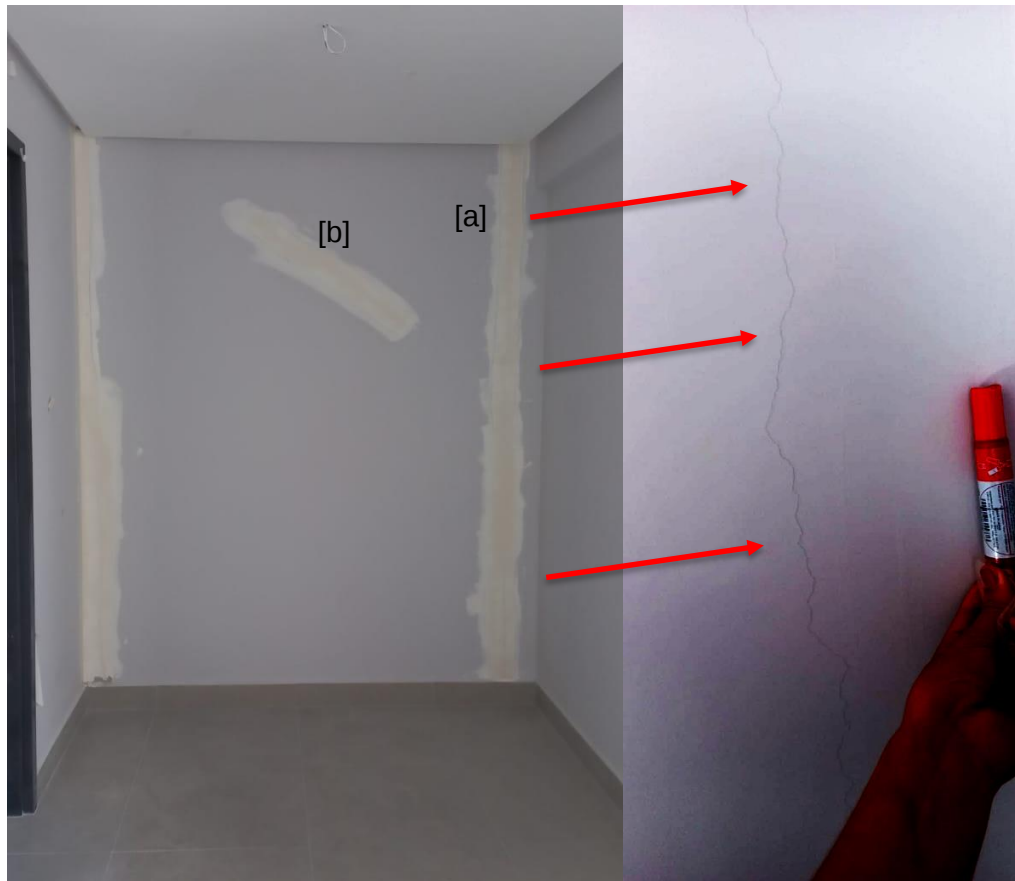
sofrer mais afundamento do que outra. Esse assentamento do solo acontece principalmente em novas edificações, isso porque a fundação do edifício trabalha para acomodar a estrutura como um todo, transferindo parte desse esforço para a alvenaria. O excesso do peso, acomodação do prédio, a fraqueza do terreno ou do material fazem com que o conjunto se deforme ou afunde (THOMAZ, 1989).

Dessa maneira, as fissuras identificadas podem ter sido causadas por se tratar de um edifício em fase final de sua construção, que está recebendo sobrecargas atuantes tais como: alvenarias, revestimentos, enchimentos, móveis, pessoas, etc. Esse carregamento da estrutura pode ter ocasionado uma movimentação do terreno que culminou em um recalque do solo que pela sua recente construção se acomoda e origina fissuras nas alvenarias ou revestimentos.

4.1.2 Fissuras em paredes de alvenaria

Foram encontradas fissuras verticais e diagonais no revestimento argamassado, que se repetem em uma mesma parede de alvenaria nos apartamentos do 1º ao 8º pavimento (figura 10).

Figura 10 – Fissuras na vertical e diagonal de alvenaria



Fonte: Autora (2023).

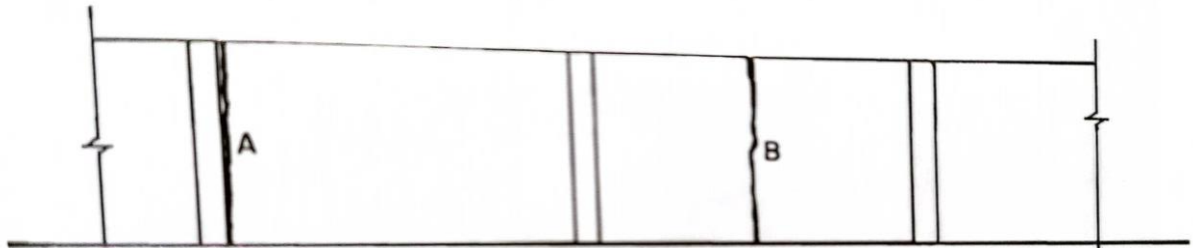
Vale salientar que do lado externo dessas paredes (lado exposto ao sol), foram onde ocorreram também as fissuras na fachada oeste do edifício, como discutido no item anterior.

A figura 10 demonstra o reparo feito nas fissuras do 8º pavimento. Nessa imagem, é possível observar que a fissura vertical ocorreu próximo a ligação entre alvenaria x pilar (fissura [a]) e a fissura diagonal aconteceu no meio da parede (fissura [b]).

De acordo com Thomaz (1989) as fissuras analisadas podem ter sido originadas pela movimentação do arcabouço estrutural que envolve a parede, visto que ela está localizada abaixo de uma laje de concreto armado e entre dois pilares.

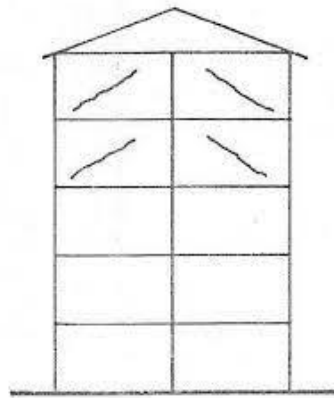
Essa movimentação da estrutura pode causar destacamentos entre as alvenarias e o reticulado estrutural ocasionando fissuras de interface (figura 11) e mesmo a incidência de trincas de cisalhamento (figura 12) nas extremidades das alvenarias (THOMAZ, 1989).

Figura 11 – Trincas verticais causadas por movimentações térmicas: a) destacamento entre alvenaria e pilar; b) trinca no corpo da alvenaria



Fonte: Thomaz (1989).

Figura 12 – Trincas de cisalhamento nas alvenarias, provocadas por movimentação da estrutura



Fonte: Thomaz (1989).

As fissuras de interface são ocasionadas pela adjacência de elementos de vedação e estruturais onde provavelmente não foi utilizada a tela metálica de amarração na interface entre pilar x alvenaria. Já as trincas de cisalhamento são tipicamente inclinadas e provocadas pelo esforço cortante atuante na alvenaria.

Assim como discutido no tópico anterior, a possível origem dessa movimentação da estrutura pode ter sido a acomodação da fundação do edifício no terreno que culminou em um recalque do solo, que pela sua recente construção se acomoda e origina fissuras nas alvenarias ou revestimentos.

4.1.3 Fissuras no encontro *drywall* x alvenaria

Durante a vistoria, observou-se fissuras verticais que se prolongaram por toda a extensão no encontro entre paredes adjacentes de *drywall* e alvenaria, como mostrado na figura 13.

Figura 13 – Fissuras na interface *drywall* x alvenaria



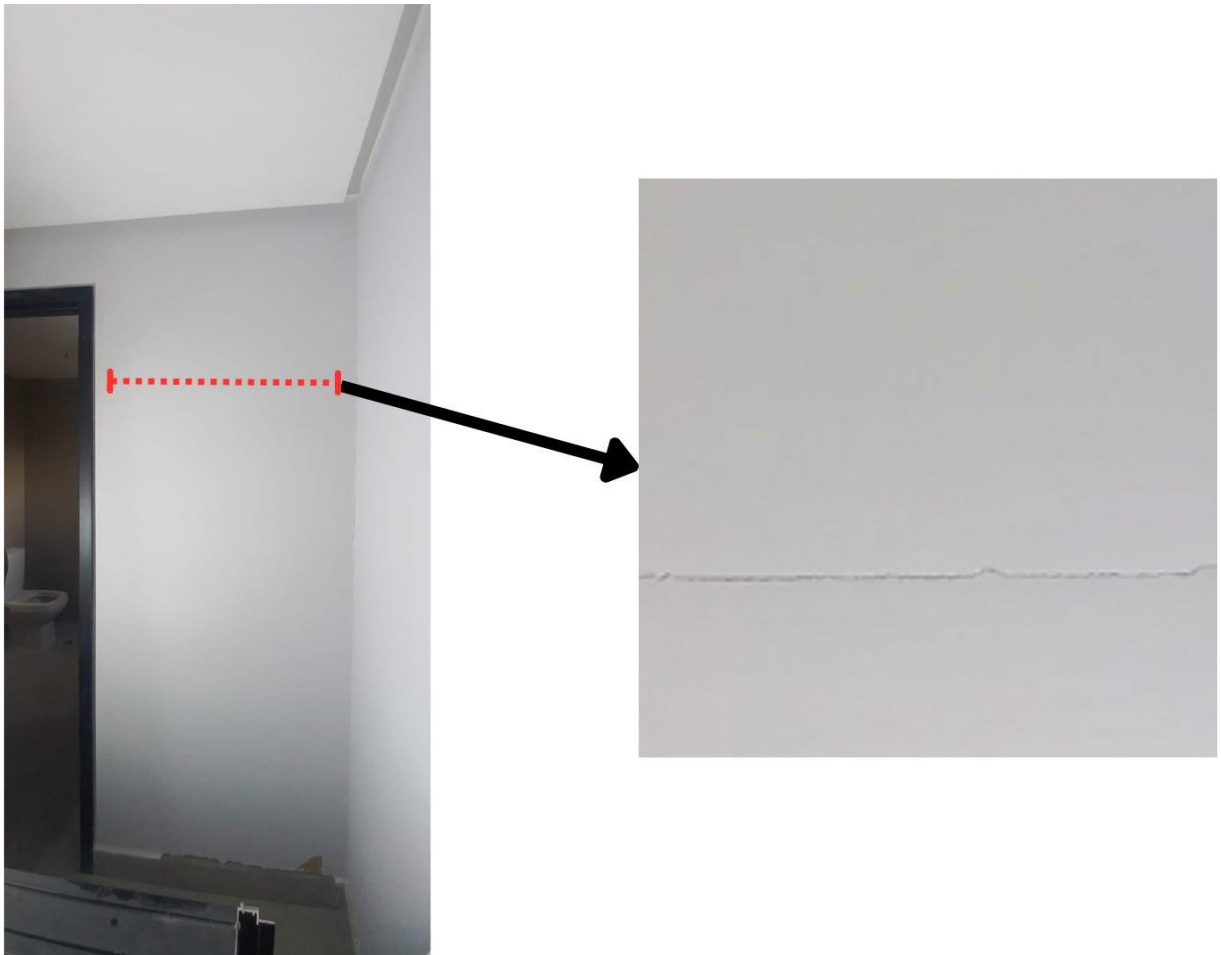
Fonte: Autora (2023).

Possivelmente a formação dessas fissuras ocorreram devido a movimentações térmicas diferentes dos dois materiais. Segundo Thomaz (1989), a junção de materiais com diferentes coeficientes de dilatação térmica, sujeitos às mesmas variações de temperatura podem ocasionar o surgimento de fissuras/trincas.

4.1.4 Fissuras nas emendas das placas de *drywall*

Em algumas paredes de *drywall* foram identificadas fissuras horizontais retilíneas como demonstra a figura 14.

Figura 14 – Fissura em emenda das placas de *drywall*



Fonte: Autora (2023).

Pela característica da fissura observada, é possível supor que se trata de uma fissura na emenda das placas de *drywall*. De acordo com Fonsêca (2018) o *drywall* tem como natureza, a presença permanente de fissuras nas juntas, mas que sempre ficam protegidas esteticamente pela ação da fita de papel. No entanto, caso haja movimentação do sistema, as fissuras transpassam o tratamento de junta, e surgem no encontro entre as placas.

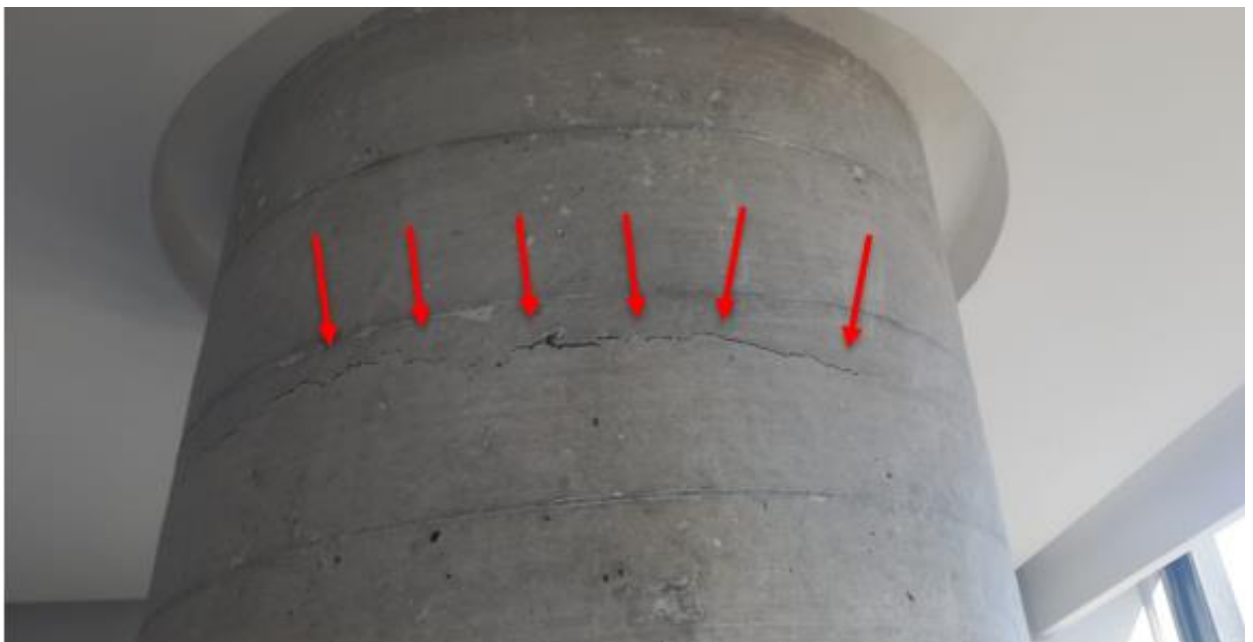
Estas fissuras são causadas principalmente pela dilatação térmica, quando o material é exposto temperaturas muito altas ou baixas, tendendo a se dilatar ou contrair, respectivamente. Quando isto ocorre, não havendo espaço para essa movimentação, ocorrem as fissuras. Durante o dia, quando a temperatura é mais alta, o gesso tende a se expandir, seguida por uma contração durante a noite, devido à queda temperatura. Quanto maior esta diferença de temperaturas, maior a movimentação das chapas do *drywall* e a consequente ocorrência de fissuras. Outras possíveis causas, são a atuação de altas cargas de vento, movimentação do solo, utilização de

materiais inadequados para o tratamento de juntas ou tratamento de juntas incorreto ou incompleto (PLACO DO BRASIL, s.d).

4.1.5 Fissura em pilar

Foram identificadas fissuras horizontais em todos os pilares circulares em concreto aparente do edifício (figura 15) localizadas no terço superior da estrutura.

Figura 15 – Fissura em pilar



Fonte: Autora (2023).

Devido à característica que essas fissuras apresentaram possivelmente elas foram originadas devido à falta de aderência entre dois concretos de idades diferentes em razão de uma interrupção da concretagem do pilar.

Quando a concretagem é interrompida deve ser prevista atividades que permitam a ligação entre os dois materiais com idades diferentes, visto que, a ligação química decorrente da hidratação do ligante não ocorrerá, pois, os cristais do concreto endurecido não se ligam com os cristais do concreto novo. A incompatibilidade de deformações entre concretos de diferentes idades geram tensões na interface de ligação, principalmente as geradas por retração diferenciada (DORIA, 2015).

Gusmão (2017) relata que a aderência concreto-concreto não armada deve-se inicialmente à adesão e posteriormente ao atrito. A adesão é um fenômeno físico-químico que

surge na interface entre concreto novo e concreto velho durante as reações de hidratação do cimento, ou seja, é a ação de colagem, originada da adesão ou de forças capilares que acontecem na interface de ligação entre os concretos. A pasta de cimento do concreto novo penetra nas ranhuras do concreto velho, possibilitando esta ligação. Essa parcela de aderência, isoladamente, não é suficiente para uma boa ligação, sendo deteriorada por pequenos deslocamentos ou baixas solicitações. O atrito é um fenômeno mecânico, que ocorre entre o concreto novo e o concreto velho. A resistência por atrito manifesta-se depois de rompida a adesão, desde que existam pressões transversais ao concreto novo, decorrentes de tensões de compressão transversais provocada por ações externas, retração ou expansão do mesmo concreto.

Ademais, a perda de aderência entre dois concretos de idades diferentes também pode ocorrer quando a superfície entre o concreto antigo e o concreto novo estiver suja, quando houver um espaço de tempo muito grande entre duas concretagens consecutivas com a superfície de contato (junta de concretagem) não tiver sido convenientemente preparada, ou quando surgirem trincas importantes no elemento estrutural. Isso por que a retomada da concretagem sem eliminação de pó, resíduos, gorduras e óleos depositados nas juntas diminui o coeficiente de atrito entre as camadas, reduzindo a aderência entre elas (SOUZA e RIPPER, 1998).

No entanto, possivelmente a causa principal não tenha sido a falta de limpeza no topo do pilar e sim a falta de ações previstas para promover a aderência desse concreto novo sobre o antigo, tais como: escarificação do concreto velho, utilização de adesivos estruturais a base de epóxi, produtos para melhorar a aderência entre as camadas de concreto, dentre outros.

4.1.6 Eflorescência no piso

No 1º pavimento da edificação foi identificado que em todos os apartamentos que possuem área externa apresentaram manchas de eflorescência no piso do lado interno, como demonstrado nas figuras 16 e 17.

Figura 16 – Manchas de eflorescência no piso



Fonte: Autora (2023).

Figura 17 – Detalhe: manchas de eflorescência no piso

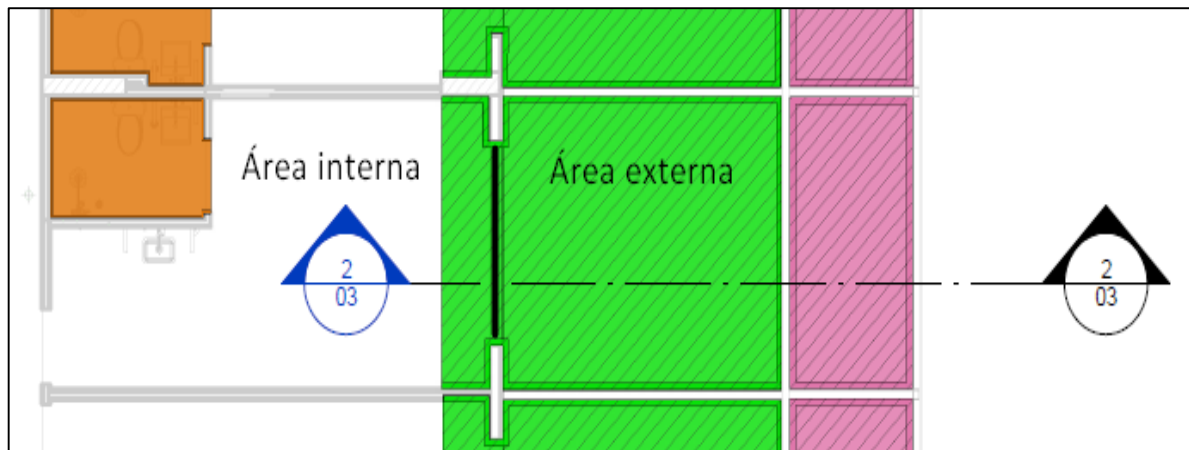


Fonte: Autora (2023).

No local, foi observado que essas varandas não possuem uma diferença de cota entre a parte externa e a interna do apartamento. Segundo a NBR 9575 (ABNT, 2010), em locais limites entre áreas externas impermeabilizada e áreas internas, deve haver uma diferença de cota mínima de 6 cm.

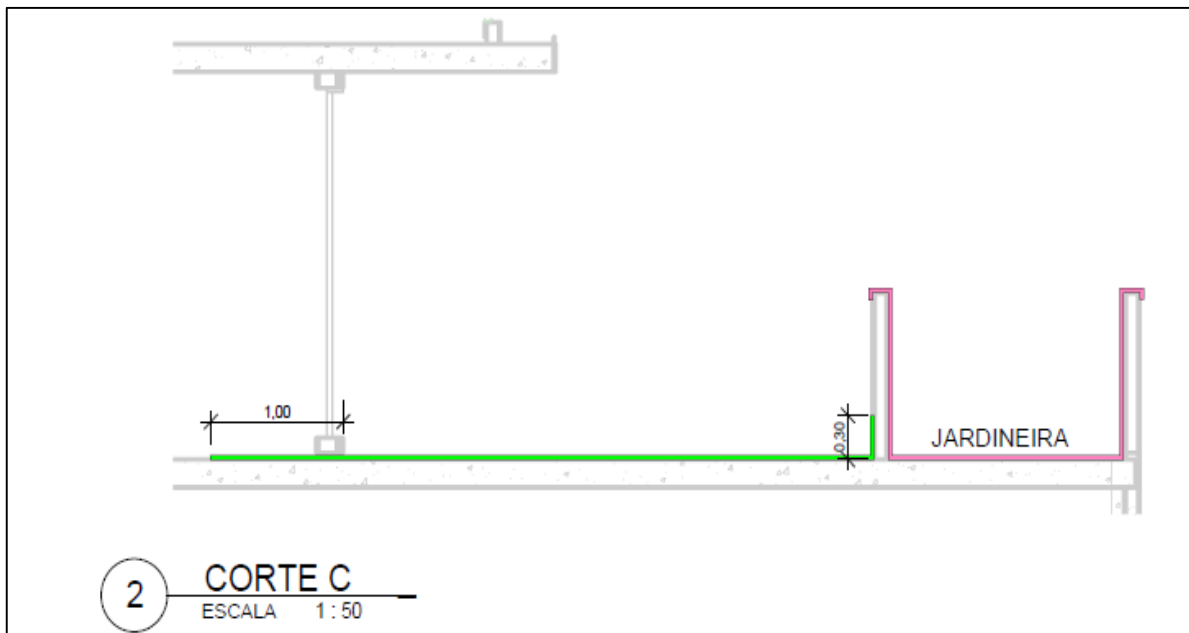
Ao se verificar o projeto de impermeabilização do edifício, constatou-se que foi utilizado o sistema de manta asfáltica em todas as varandas do 1º pavimento. No projeto, foi especificado que a manta asfáltica avançasse cerca de 1 metro para dentro do apartamento, assim como mostra as figuras 18 e 19, onde a hachura verde representa a área com aplicação de manta.

Figura 18 – Projeto de impermeabilização



Fonte: Documento cedido pela construtora (2023)

Figura 19 – Detalhe projeto de impermeabilização



Fonte: Documento cedido pela construtora (2023)

Segundo Granato (2002) é frequente a ocorrência de eflorescências em revestimentos de pedras ou cerâmicas porosas ou no rejuntamento de revestimentos pouco ou não porosos de pisos e paredes em contato com água de chuva, molhagem ou umidade. Este fato ocorre devido ao elevado teor de hidróxidos, notadamente de cálcio, encontrados no tipo de cimento utilizado na argamassa da execução da proteção mecânica da impermeabilização e no assentamento dos próprios revestimentos. A água, ao permear pelos revestimentos e/ou seus rejuntas e trincas,

dissolve os hidróxidos do cimento, tornando-se alcalina. Ao encontrar condições de aflorar por percolação ou evaporação, ocorre a formação das eflorescências.

Diante de tais constatações, pressupõe-se que a causa da eflorescência no piso interno dos apartamentos com varanda do 1º pavimento foi devido à falta de diferença de cota entre a área interna e externa. A falta de desnível acabou resultando no empoçamento de água sobre a manta asfáltica e posterior evaporação da mesma. Essa água contém os sais solúveis presentes na proteção mecânica (contrapiso) ou na argamassa de assentamento, que foram arrastados para a superfície, e que ao entrar em contato com o CO₂ presente no ambiente reage formando crostas e manchas nas placas cerâmicas. Como a parte externa possui um caimento direcionado para um coletor de água, não houve problemas no piso, pois a água é drenada rapidamente, impedindo a infiltração e posterior para a formação dos sais solúveis que causam as manchas.

4.1.7 Manchas de umidade no forro de gesso

As figuras 20 e 21 mostram manchas de umidade visíveis no forro de gesso de dois apartamentos do 7º e 8º pavimentos.

Figura 20 – Mancha de umidade no forro de gesso em apartamento do 7º pavimento



Fonte: Autora (2023).

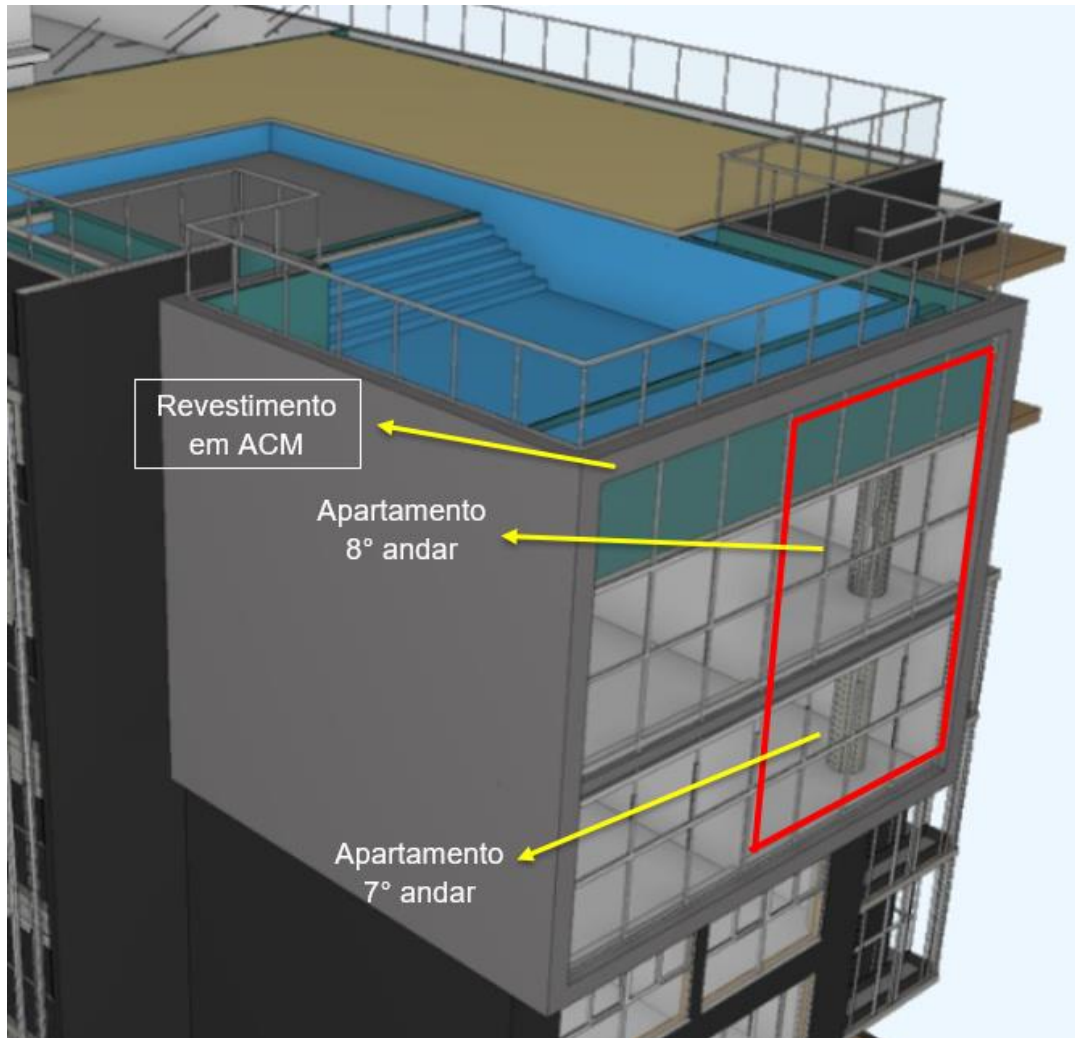
Figura 21 - Mancha de umidade no forro de gesso em apartamento do 8º pavimento



Fonte: Autora (2023).

Foi identificado que as manchas estão localizadas próximas a esquadria de pele de vidro da fachada do edifício. A fachada em questão, é composta por um material composto de alumínio (ACM) e pele de vidro contínua do 7º ao 8º pavimento. Os dois apartamentos em questão estão dispostos verticalmente, um sobre o outro. Salienta-se que os apartamentos dos andares inferiores nesta fachada estão recuados em relação aos dois andares superiores, como visto na figura 22.

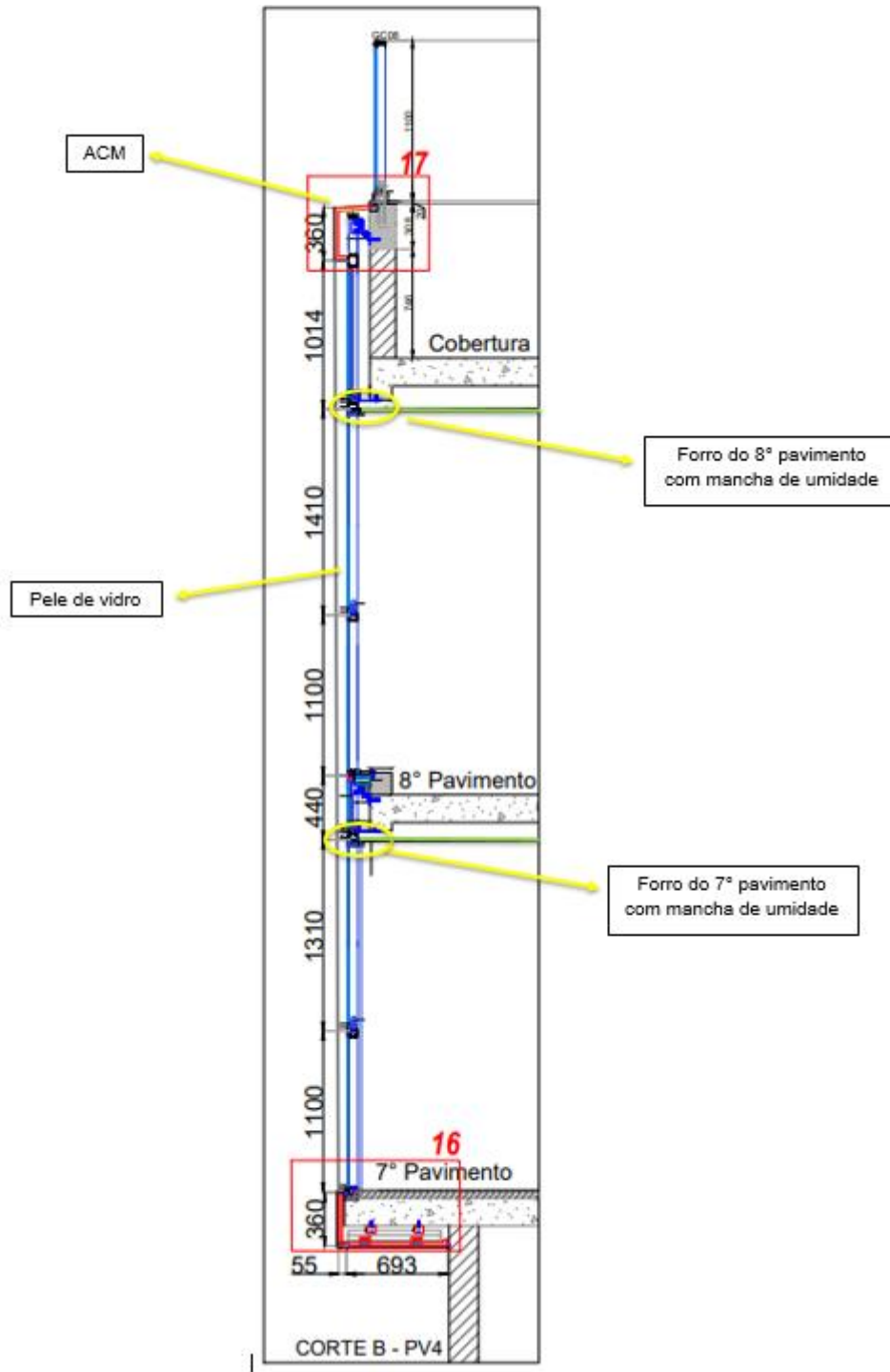
Figura 22 – Fachada do edifício



Fonte: Documento cedido pela construtora (2023)

Analisando-se a fachada do prédio e o corte da figura 23, sugere-se que a origem da anomalia está situada no pavimento de cobertura, que se encontra logo acima do 8º pavimento.

Figura 23 – Desenho de corte mostrando detalhes da pele de vidro e ACM da fachada



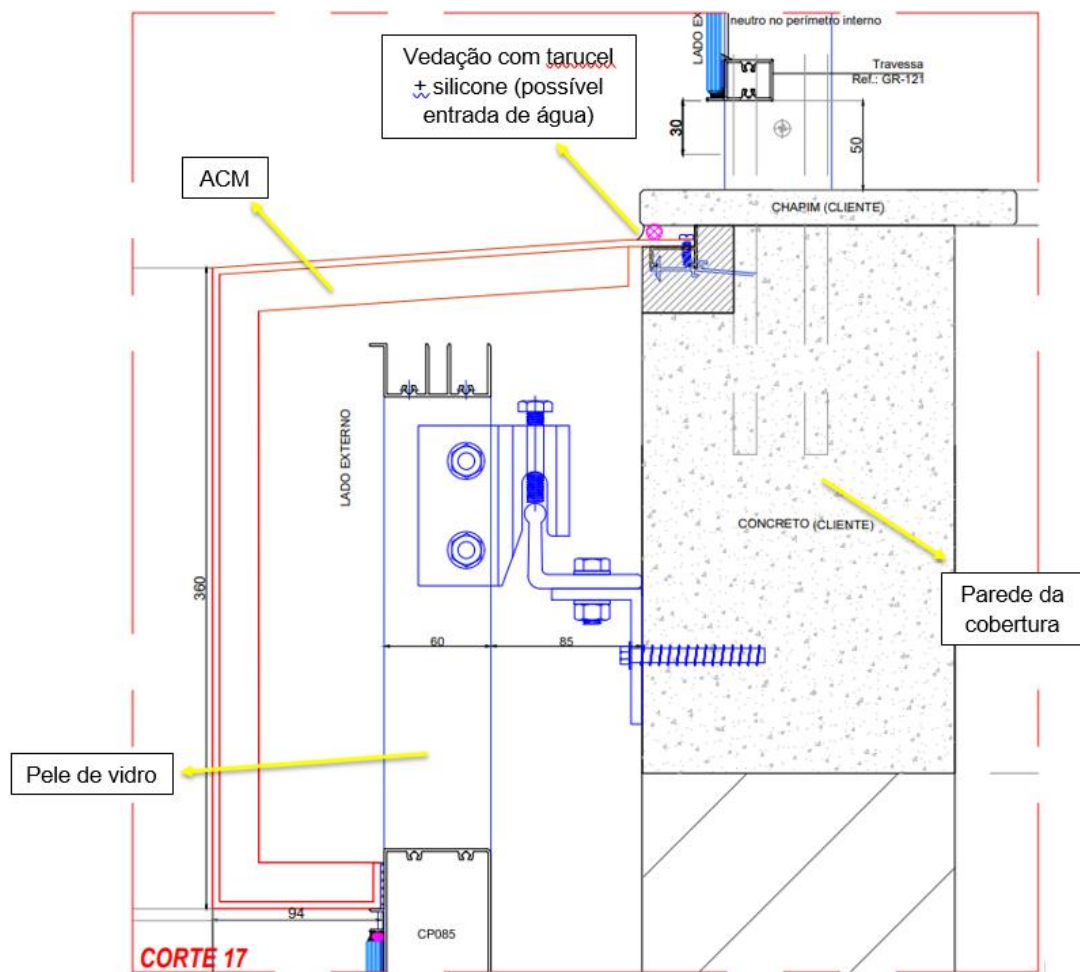
Fonte: Documento cedido pela construtora (2023)

Como observado nas imagens 20 e 21, no 8º pavimento houve uma maior incidência de manchas no forro próximas a pele de vidro enquanto no 7º pavimento foram localizadas manchas pontuais e não muito concentradas, também próximas a pele de vidro, consequência de um menor volume de água. Assim, é possível supor que a água está infiltrando da pele de

vidro para o gesso e que a laje superior retém mais água e escoar para pavimento abaixo, seguindo pela parede de vidro.

A possível causa da infiltração pode estar ligada há uma falha na vedação de silicone + tarucel no encontro do ACM com a parede da cobertura (figura 24) ou alguma possível perfuração nesse ACM, uma vez que para a incidência de água estar próxima a pele de vidro, o único caminho que a água pode percorrer é a partir deste ponto. Ocorrendo está falha, a água das chuvas passa a infiltrar para dentro do edifício e devido a angulação do painel de ACM (como mostrado na figura 24) ela chega até a esquadria de pele de vidro e escorre para os forros dos apartamentos do 8º e 7º pavimento.

Figura 24 – Detalhe mostrando a vedação do ACM da fachada com a parede da cobertura



Fonte: Documento cedido pela construtora (2023)

4.2 VISTORIA DE RECEBIMENTO DE OBRA

Ainda na fase de acabamento de obra, a construtora responsável pelo edifício analisado no presente trabalho inicia o seu processo de vistoria final e entrega da obra das áreas privativas ao cliente, também chamada de vistoria de recebimento de obra.

Na medida em que os apartamentos vão sendo finalizados, a construtora inicia o processo de identificar diversas falhas construtivas e inconformidades técnico-normativas que podem ser sanadas antes da entrega do edifício, evitando o transtorno de serem identificadas pelo próprio adquirente do imóvel.

Todo o procedimento acontece através do *software* Mobuss Construção, que consiste em uma plataforma de mobilidade e gestão para a indústria da construção.

O procedimento ocorre com as seguintes etapas:

- a) Inicialmente, o gestor da obra sinaliza o término dos serviços de cada apartamento (área privativa) do empreendimento;
- b) Após a conclusão da etapa de construção, o gestor de obras agenda uma inspeção a cada unidade privativa concluída. Essa inspeção é conduzida pelo Coordenador de Qualidade e Pós Entrega da construtora que participa para estabelecer padrões e níveis de excelência. A inspeção é norteadada por um *checklist* (anexo B) onde será verificado todos os itens. Se for identificada uma não conformidade, o item será marcado como “Reprovado”, exigindo um registro fotográfico da falha.
- c) O gestor da obra deve acompanhar as não conformidades registradas, providenciar consertos e sinalizar no aplicativo como “resolvido” após os reparos necessários.
- d) Após resolver todas as não conformidades, o gestor da obra agendará uma nova vistoria com o Coordenador de Qualidade e Pós Entrega. Nesse momento, só devem ser consideradas as não conformidades sinalizadas anteriormente. Caso não seja aprovado os reparos, ele deve reabrir a não conformidade no sistema e anotar a observação com foto. Considerando todas as pendências resolvidas, esta etapa é aprovada no aplicativo.
- e) Após a finalização da etapa da inspeção final da unidade, é agendada a vistoria da unidade com cada proprietário ou seu representante. Se o cliente ou seu representante identificar alguma pendência, esta deve ser registrada com foto e observações no aplicativo. Ao final da vistoria, deve-se colher a assinatura de “Recusa da Unidade”.

f) Após a execução dos reparos, é agendada novamente com o cliente ou seu representante uma nova vistoria. O objetivo desta etapa é aprovar ou não as pendências apontadas anteriormente.

g) Se não houver nenhuma não conformidade observada, seja na vistoria inicial ou após os reparos, a unidade é aprovada e o cliente assina como “Aceite de Vistoria”.

h) Na situação do cliente identificar algum item para reparo, mas queira aceitar a unidade com a condição da construtora resolva em uma data acordada posterior, será possível colher a assinatura do cliente no termo de “Aceite com Ressalvas”.

A vistoria de recebimento é uma etapa muito importante na entrega de um empreendimento novo, pois através dela pode-se identificar possíveis erros, danos e vícios construtivos que deverão ser solucionados pela construtora antes da entrega definitiva das chaves.

5 CONCLUSÃO

O objetivo geral desse trabalho consistiu em identificar as manifestações patológicas diversas de um edifício multifamiliar de sistema estrutural em concreto armado, em sua fase final de pré-entrega.

A partir da inspeção predial realizada foi possível identificar que as principais anomalias encontradas no edifício consistiram em fissuras nos elementos construtivos. Além disso, foram encontradas também anomalias de infiltração e eflorescência no piso. Contudo, é importante destacar que nenhum dos problemas identificados foi considerado como de risco significativo ou que comprometesse a habitabilidade do edifício até o momento, sendo podendo ser corrigidos de forma viável pela construtora responsável pela edificação.

A ocorrência de falhas de projeto e execução, a utilização de materiais de baixa qualidade e a falta de habilidade na mão de obra, de fato, podem resultar em inúmeros transtornos para os proprietários. Além disso, a negligência por parte das empresas responsáveis pela execução dos empreendimentos também pode ser um fator contribuinte para essas questões.

Sendo assim, fica evidente a importância de se realizar inspeções técnicas rigorosas no processo de recebimento de novos empreendimentos. Essa prática permite a identificação de diversas falhas construtivas e não conformidades em relação às normas técnicas, possibilitando a correção dessas questões antes da entrega do edifício, garantindo assim a qualidade e segurança das edificações.

Ademais, a identificação das principais causas e origens das manifestações patológicas que ocorrem após a conclusão de uma edificação se mostra de grande interesse para as construtoras, para que essas melhorem o seu processo construtivo prevenindo o surgimento dessas anomalias em seus empreendimentos. Resultando então na diminuição nos gastos com manutenção dos edifícios e o prolongamento da vida útil do empreendimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANONI, Lara Guizi; RODRIGUES, Mara Regina Pagliuso. **Manual sobre diagnóstico de fissuras em edificações residenciais**. Revista Acadêmica - Ensino de Ciências e Tecnologias. Cubatão, 2022.

ARIVABENE, Antônio Cesar. **Patologias em estruturas de concreto armado: Estudo de caso**. Goiânia: Revista Especialize On-line IPOG, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13752: Perícias de engenharia na construção civil**. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-1: Avaliação de bens - Parte 1: Procedimentos gerais**. Rio de Janeiro, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16747: Inspeção Predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento**. Rio de Janeiro, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9575: Impermeabilização -Seleção e projeto**. Rio de Janeiro, 2010.

BERTI, J. V. M.; SILVA JÚNIOR, G. P. da; AKASAKI, J. L. **Estudo da origem, sintomas e incidências de manifestações patológicas do concreto**. Revista Científica ANAP Brasil, 2019.

BOLINA, F. L.; TUTIKIAN, B. F.; HELENE, P. R. L. **Patologia de estruturas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2019.

CARNEIRO, I. R.; SILVA JUNIOR, J. P. **As Vantagens Da Adesão À Vistoria Preventiva Periódica (VPP)**. (Apresentação de Trabalho/Congresso), 2019.

CBIC. **Informativo Econômico**. 2023. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2023/03/informativo-economico-pib-4o-trimestre-2022-1.pdf>. Acesso em: 02 set. 2023.

CBIC. **Pesquisa sobre mão de obra na indústria da construção.** 2022. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2022/04/apresentacao-pesquisa-mao-de-obra-2-fase-v3.pdf>. Acesso em: 02 set. 2023.

COSTA, JR. M. P.; SILVA, M G. **A influência do processo produtivo no controle de patologias e nos processos de manutenção.** Revista Engenharia, Ciência e Tecnologia - Volume 6. No4 - julho/agosto; 2003.

DEUTSCH, Simone F. **Perícias de engenharia: A apuração dos fatos.** 2. Ed. São Paulo, LEUD, 2013.

DORIA, MR; SALES, A.T. C; ANDRADE, N. F. de. **Aderência aço-concreto e entre concretos de diferentes idades em recuperação de estruturas.** Revista IBRACON de estruturas e materiais, 2015.

FREITAS, H. T. A; FONTENELLE, M. A. M. **Estudo das manifestações patológicas em uma residência unifamiliar.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC, 2021.

FONSÊCA, C. P. **Patologias em obras públicas em sistema construtivo drywall.** Trabalho de Conclusão de Curso, UFU. Uberlândia, 2018.

GOMIDE, Tito. et al. **Manual De Engenharia Diagnóstica.** São Paulo: Leud, 2021.

GOMIDE, Tito; FAGUNDES NETO, Jerónimo, GULLO, Marco. **Normas Técnicas para Engenharia Diagnóstica em Edificações.** São Paulo: Pini 2009.

GRANATO, José Eduardo. **Patologia das Construções.** 2002. Disponível em: <http://irapuama.dominiotemporario.com/doc/Patologiadasconstrucoes2002.pdf>. Acesso em: 29 set. 2023.

GUSMÃO, A. C. **Utilização do concreto de pós reativos como material de reparo – ênfase na resistência de aderência.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) — Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2017.

HELENE, Paulo R. L. **Manual para reparo, reforço e proteção de estruturas de concreto.** São Paulo: Pini, 1992.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. IBAPE/MG 004: **Norma para Entrega e Recebimento de Obras da Construção Civil.** Belo Horizonte, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA. **Norma De Inspeção Predial Nacional.** São Paulo, 2012.

KLEIN, D. L. **Apostila do Curso de Patologia das Construções.** 10º Congresso Brasileiro de Engenharia de Avaliações e Perícias. Porto Alegre, 1999.

LEÃO, Mariana Veríssimo Monção. **Análise da qualificação da mão-de-obra no setor da construção civil na cidade de Dourados (MS).** Trabalho de Conclusão de Curso (Departamento Acadêmico de Construção Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão, 2016.

LIMA, V. N.; LANDIM, G. L.; ROCHA, de M. L. **Causas patológicas na construção civil: Estudo de caso em uma construtora do município de Juazeiro do Norte.** XIII Congresso Internacional sobre Patologia e Reabilitação de Estruturas, 2017.

MEDEIROS, R. MOTTA, M. A. B.SOUZA, C. M. **Investigação das manifestações patológicas incidentes das edificações utilizadas como Unidades Básicas de Saúde em Tubarão/SC.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade do Sul de Santa Catarina. Tubarão, 2018.

MOLETTA, Luana Priscilla Scalcione. **Estudo sobre a motivação na profissão do engenheiro civil.** Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

NEVES, Suzana Andreassa. **A qualificação da mão de obra para o aumento da produtividade em obras de construção civil: responsabilidades compartilhadas.** 124 f.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

OLIVEIRA, A. M. **Fissuras, Trincas e Rachaduras causadas por recalque diferencial de fundações**. Monografia (Especialização em Gestão de avaliações e perícias) - Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2012.

OLIVEIRA, Maxwel Spesse; OSCAR, Luiz Henrique Costa. **A Importância da Gestão e Planejamento de Obras na Prevenção de Manifestações Patológicas**. Rio de Janeiro: Boletim do Gerenciamento, 2022.

PLACO DO BRASIL. (s.d). Manual de especificação e instalação - Sistema Placostil. Mogi das Cruzes, SP.

ROSA, Eduardo Garcia. **Obra à vista: do que os consumidores mais reclamam sobre construtoras?** Reclame Aqui Notícias, set. 2021. Disponível em: https://noticias.reclameaqui.com.br/noticias/obra-a-vista-do-que-os-consumidores-maisreclamamsobrecons_4175/#:~:text=Um%20levantamento%20feito%20pelo%20Instituto,2020%2C%20que%20foram%2020.551%20reclama%C3%A7%C3%B5es. Acesso em: 17 set. 2023.

SANTOS, Murilo Ferreira dos. Et al. **Um estudo da qualificação da mão-de-obra na construção civil**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 02, Vol. 07, pp. 21-36. Fevereiro de 2021.

SINGESKI, Luiz Gustavo Grochoski. **Caracterização do atraso na indústria da construção civil brasileira: Autoconstrução, corrupção e alienação do trabalho**. 2018. 80 f. Monografia (Especialização em Gerenciamento de Obras) – Departamento Acadêmico de Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2018.

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

TAGUCHI, M. K. **Avaliação e qualificação das patologias das alvenarias de vedação nas edificações.** Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

THOMAZ, Ercio. **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** São Paulo, PINI, 1989.

VITÓRIO, Afonso. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia.** Recife: Instituto Pernambucano de avaliações e perícias de engenharia, 2003.

WEIMER, Bianca F.; THOMAS, Mauricio; DRESCH, Fernanda. **Patologia das estruturas.** Porto Alegre: SAGAH, 2018.

		RSP 205.20-00												
		Sondagem de Reconhecimento a Percussão												
		SP-003												
		Cliente: XXXXXXXXXX Obra: Residencial Multifamiliar Local: XXXXXXXXXX Tambaú, João Pessoa-PB												
		Página		2/2										
		Data		07/10/2020 08/10/2020										
☐ Amostrador Externo: 2"		Altura de queda: 75 cm		Cota da boca do furo: 0,42 m		Ensaio de Avanço por Circulação de Água								
☐ Amostrador Interno: 1 1/2"		Peso (PP): 65 kgf		Revestimento: 2,00 m		Início		10 min		20 min		30 min		
☐ Revestimento (Rev.): 2 1/2"		Escala vertical: 1:100		Nível d'água: 2,80 m		20,75 m		0,0 cm		0,0 cm		0,0 cm		
Perfuração: CA-Circulação de Água TC-Trado Concha														
N.A.	Rev. / Perf. (m)	Ensaio SPT		N _{SPT}	Resistência à Penetração × Profundidade								Prof. (m)	Classificação do Material
		1"	2"	3"	0	10	20	30	40	50				
CA	20,75	4	6	8	14	20						20,75	Silte arenoso, cor marrom (de medianamente compacto a compacto). Impenetrável ao trépano (NBR 6484) Sondador: Eriosvaldo dos Santos	
						21								
						22								
						23								
						24								
						25								
						26								
						27								
						28								
						29								
						30								
						31								
						32								
						33								
						34								
						35								
						36								
						37								
						38								
						39								
						40								

ANEXO B – CHECKLIST DE VISTORIA FINAL DOS APARTAMENTOS

CHECKLIST MOBUSS - VISTORIA	
Vão Studio	
Revestimentos de paredes	
Revestimento de piso	
Pintura	
Teto	
Esquadrias de alumínio	
Portas de madeira	
Tomadas e Interruptores	
Pontos de luz	
Vidros	
Fechadura eletrônica	
WC/Banheiro	
Revestimentos de paredes	
Revestimento de piso	
Teto	
Esquadrias de alumínio	
Portas de madeira	
Tomadas e Interruptores	
Pontos de luz	
Bacia sanitário	
Ralos	
Torneira	
Sifão/ Válvulas	
Registros	
Carenagens e tampa de shaft	
Engates flexíveis	
Bancada de granito ou porcelanato	
Vidros	
COZINHA	
Revestimentos de paredes	
Revestimento de piso	
Teto Aprovado	
Esquadrias de alumínio	
Portas de madeira	
Tomadas e Interruptores	
Pontos de luz	
Ralos	
Torneira	
Sifão/ Válvulas	
Registros	
Carenagens e tampa de Shaft	
Engates flexíveis	

Bancada de granito ou porcelanato
Vidros
Quadro de força
SACADA
Revestimentos de paredes
Revestimento de piso
Teto Aprovado
Esquadrias de alumínio
Tomadas e Interruptores
Ralos
Vidros
RALOS
Verificação de Caimento de água para os ralos
LIMPEZA
Limpeza dos Ambientes
GARDEN
Revestimento Parede
Pintura
Revestimento Piso
Ponto para torneira
Ponto para Jacuzzi