

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE GRADUAÇÃO
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

LETÍCIA CRISTINA DE SOUZA

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E AÇÃO DA ÁGUA NAS EDIFICAÇÕES:
Estudo de caso em empreendimento misto de grande porte**

São Leopoldo

2022

LETÍCIA CRISTINA DE SOUZA

**MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS E AÇÃO DA ÁGUA NAS EDIFICAÇÕES:
Estudo de caso em empreendimento misto de grande porte**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, pelo Curso de Engenharia Civil da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS).

Orientadora: Prof.^a Dra. Fernanda Pacheco

São Leopoldo

2022

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer à Deus pela vida e por sempre me proporcionar oportunidades incríveis de me desenvolver pessoal e profissionalmente. Eu sei que em tudo há o Seu cuidado para comigo.

Agradeço ao meus pais, Carlos e Leci, por todo amor, educação, cuidado e apoio, por sempre garantirem que eu pudesse priorizar os meus estudos. Meu objetivo de vida é sempre ser digna de toda dedicação que vocês sempre tiveram e tem comigo. Eu amo vocês.

Ao meu irmão Cássio, cunhada Dalva e afilhado Carlos Miguel, por todo carinho, apoio e incentivo durante toda esta trajetória. Vocês são essenciais na minha vida. Eu amo vocês.

Ao meu parceiro de vida, Matheus, que entrou nesta caminhada comigo nos últimos anos, mas foi imprescindível durante este tempo. Obrigada por todo amor, paciência, cuidado, incentivo e parceria diária.

À minha família, por todo apoio, torcida e, principalmente, por compreenderem as minhas ausências durante estes últimos anos.

Ao meu colega de curso e amigo, Iuri, que sempre esteve comigo desde a primeira semana pelos corredores da Unisinos. A sua amizade tornou tudo mais leve.

À minha orientadora, professora Fernanda Pacheco, por todo apoio e conhecimentos compartilhados durante esta etapa importante desta caminhada.

RESUMO

A ação da água nas suas mais diversas formas pode ser o agente causador de manifestações patológicas. Entender o comportamento das edificações e de suas instalações em relação a este fator é de fundamental importância, de modo que falhas e danos possam ser identificados, assim como medidas de cuidado, reparo e intervenção possam ser conduzidas. O presente estudo analisou dados oriundos da base de dados de um setor de assistência técnica de uma construtora, em específico os chamados que guardam relação com a presença da água e instalações hidrossanitárias. Diversos fatores podem ter influência no surgimento precoce de danos patológicos nas edificações e seus sistemas, como anomalias oriundas de origem endógena, decorrentes de aspectos inerentes à edificação, exógena, decorrentes de fatores externos, naturais e funcionais, bem como falhas resultantes do período de uso, operação e manutenção. O estudo teve como objetivo contribuir com a identificação e classificação dos danos, distinguindo seus sintomas, mecanismos, origens, etapa do processo construtivo em que os mesmos tiveram origem e suas causas, buscando a retroalimentação do processo para novos empreendimentos. Ainda, foi realizada análise quanto ao grau de risco a que o usuário foi exposto em decorrência dos danos ocorridos. Os resultados obtidos apontaram, em sua maioria, para anomalias de origem endógena, representando 84,5% dos itens analisados, com danos patológicos ocasionados, principalmente, por problemas nos sistemas de esquadrias de PVC, instalações hidrossanitárias e impermeabilização. No tocante à etapa do processo construtivo em que tiveram origem os problemas patológicos, 50,3% decorreram da etapa de execução, 35,7% da etapa de concepção dos projetos, 8% da etapa de materiais empregados e 6% da etapa de uso. Com relação à análise dos danos quanto ao grau de risco ao usuário, os mesmos foram, predominantemente, designados como de risco médio, obtendo perda parcial de desempenho.

Palavras-chave: assistência técnica; patologia; manifestações patológicas; ação da água.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Distribuição dos defeitos de construção relacionados com a umidade entre 1993 e 2002 – NBRI.....	13
Figura 2 – Número de ocorrências por empreendimento e suas respectivas idades	15
Figura 3 – Evolução dos custos em função da fase da vida da estrutura em que a intervenção é feita	15
Figura 4 – Etapas da produção e uso das obras civis.....	19
Figura 5 – Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis.....	20
Figura 6 – Classificações das causas dos processos de deterioração das estruturas de concreto.....	25
Figura 7 – Possíveis causas que podem levar umidade para as edificações	26
Figura 8 – Esboço das etapas e da importância de um diagnóstico nas estruturas com manifestações patológicas	27
Figura 9 – Principais causas de problemas em lajes impermeabilizadas e suas respectivas porcentagens de ocorrência dentre os edifícios pesquisados.....	34
Figura 10 – Diferentes desempenhos de uma estrutura, sendo o tempo em função de diferentes fenômenos patológicos.....	39
Figura 11 – Fluxo da documentação para registro das manutenções.....	42
Figura 12 – Organograma da estrutura do setor de pós-obra	47
Figura 13 – Fluxograma da sequência de critérios estabelecida para a seleção dos itens a serem analisados.....	54
Figura 14 – Divisão das ocorrências de assistência técnica	55
Figura 15 – Cinco principais causas dos problemas decorrentes da presença de umidade no empreendimento objeto de estudo	56
Figura 16 – Classificação dos itens analisados quanto à sua utilização	68
Figura 17 – Classificação dos itens analisados quanto ao sistema pertencente.....	69
Figura 18 – Sintomas identificados agrupados por origens análogas	72
Figura 19 – Classificação dos itens analisados quanto ao mecanismo de atuação da água	74
Figura 20 – Classificação dos itens analisados quanto à origem das manifestações patológicas	76

Figura 21 – Classificação dos itens analisados quanto à etapa em que tiveram origem as manifestações patológicas	78
Figura 22 – Classificação dos itens analisados quanto à causa das manifestações patológicas	81
Figura 23 – Classificação dos itens quanto ao grau de risco ao usuário.....	90
Figura 24 – Exemplo de desenhos de juntas de vedação	92

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Vida útil de projeto (VUP), em anos	39
Quadro 2 – Estrutura do manual de uso, operação e manutenção	43
Quadro 3 – Modelo de planilha para análise e classificação dos itens	50
Quadro 4 – Modelo de planilha para classificação quanto ao grau de risco ao usuário	52
Quadro 5 – Planilha de análise e classificação dos itens	57
Quadro 6 – Sintomas identificados dentre os itens analisados	71
Quadro 7 – Classificação dos itens analisados quanto ao grau de risco ao usuário.	82

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CPVC	Policloreto de vinila clorado
EPS	Poliestireno expandido
IBAPE	Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia
NBR	Normas Brasileiras de Regulação
NBRI	<i>Norwegian Building Research Institute</i>
PPR	Polipropileno copolímero <i>random</i>
PVC	Policloreto de vinila
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
VUP	Vida útil de projeto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 TEMA	12
1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	12
1.3 OBJETIVOS	13
1.3.1 Objetivo geral	13
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 JUSTIFICATIVA	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1 MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA.....	17
2.1.1 Anamnese e sintomatologia	17
2.1.2 Mecanismos	18
2.1.3 Origem	19
2.1.3.1 Endógena	20
2.1.3.1.1 <i>Planejamento e projeto</i>	21
2.1.3.1.2 <i>Materiais</i>	21
2.1.3.1.3 <i>Execução</i>	22
2.1.3.2 Exógena	23
2.1.3.2.1 <i>Uso</i>	23
2.1.3.3 Natural.....	24
2.1.3.4 Funcional.....	24
2.1.3.5 Falhas.....	24
2.1.4 Causas	25
2.1.5 Diagnóstico	26
2.1.6 Prognóstico	27
2.2 AÇÃO DA ÁGUA NAS EDIFICAÇÕES.....	28
2.2.1 Umidade ascensional	28
2.2.2 Umidade de condensação	29
2.2.3 Umidade de precipitação	30
2.2.4 Umidade de construção	30
2.2.5 Umidade acidental	31
2.2.6 Umidade por pressão	32

2.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DECORRENTES DA PRESENÇA DA ÁGUA	33
2.3.1 Manchas e goteiras	33
2.3.2 Mofos e bolores	34
2.3.3 Corrosão	35
2.3.4 Eflorescência	36
2.3.5 Criptoflorescência	36
2.3.6 Gelividade	37
2.3.7 Vegetação parasitária	37
2.4 CONCEITOS DE DESEMPENHO, VIDA ÚTIL E DURABILIDADE	38
2.5 HABITABILIDADE DAS EDIFICAÇÕES.....	40
2.6 MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES	41
2.6.1 Manutenção preventiva.....	44
2.6.2 Manutenção corretiva	44
2.7 CLASSIFICAÇÃO DOS DANOS PATOLÓGICOS QUANTO AO GRAU DE RISCO	45
2.7.1 Crítico	45
2.7.2 Médio	45
2.7.3 Mínimo.....	45
3 METODOLOGIA	46
3.1 TIPO DE ESTUDO	46
3.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA “A” E DO SETOR DE PÓS-OBRA	46
3.3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO “A”	48
3.4 COLETA DE DADOS	49
3.4.1 Definição das variáveis a serem analisadas	50
3.4.2 Análise dos dados sob a ótica das variáveis.....	52
3.4.3 Classificação das ocorrências quanto ao grau de risco aos usuários.....	52
3.4.4 Pontos nos quais a construtora pode agir a fim de mitigar os danos patológicos	53
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	54
4.1 CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PARA SELEÇÃO DOS ITENS A SEREM ANALISADOS	54
4.2 ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS.....	56
4.3 ANÁLISE DOS ITENS SOB A ÓTICA DAS VARIÁVEIS.....	68

4.3.1 Quanto à utilização.....	68
4.3.2 Quanto ao sistema pertencente	69
4.3.3 Quanto aos sintomas	70
4.3.4 Quanto aos mecanismos	73
4.3.5 Quanto às origens	75
4.3.6 Quanto às etapas	77
4.3.7 Quanto às causas.....	80
4.4 CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS QUANTO AO GRAU DE RISCO AOS USUÁRIOS	81
4.5 PONTOS NOS QUAIS A CONSTRUTORA PODE ATUAR A FIM DE MITIGAR OS DANOS PATOLÓGICOS	91
5 CONCLUSÃO	94
REFERÊNCIAS.....	96
ANEXO A – EXEMPLO DE CONSULTA À BASE DE DADOS DE OCORRÊNCIAS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA EMPRESA “A”	102
ANEXO B – EXEMPLOS DE SINTOMAS PATOLÓGICOS IDENTIFICADOS DURANTE A ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA	104

1 INTRODUÇÃO

O termo Patologia, de origem grega, vem de *phatos* que significa doença e *logos* que significa estudo (estudo da doença) e, segundo Souza e Ripper (1998), quando relacionado às estruturas, é o campo da Engenharia das Construções que se destina a estudar as origens, formas de manifestação, consequências e mecanismos de ocorrência das falhas e dos sistemas de degradação das estruturas. As manifestações patológicas, por sua vez, são as demonstrações dos resultados que decorrem dos mecanismos de degradação (doenças) nas edificações, podendo representar uma fase em que o uso e o desempenho das mesmas já estejam comprometidos (OLIVEIRA et al., 2019).

Conforme Tutikian e Pacheco (2013), as manifestações patológicas se originam de falhas que ocorrem durante a realização de uma ou mais das etapas que o processo da construção civil contempla. Estas etapas são: planejamento, projeto, fabricação de materiais e componentes fora do canteiro, execução propriamente dita e uso, sendo esta última o período de maior duração, abrangendo a operação e manutenção das edificações (HELENE, 1992), onde ocorre a realização de vistorias, monitoramento e manutenções preventivas e corretivas, fundamentais para uma ponderação correta e sistêmica da vida útil (HELENE, 2010).

De acordo com a NBR 15575-1 (ABNT, 2021a), a vida útil corresponde ao período em que uma edificação e/ou seus sistemas atendem aos níveis de desempenho especificados, levando-se em consideração que as manutenções, indicadas no manual de uso, operação e manutenção, sejam realizadas de forma correta e obedecendo a periodicidade estabelecida. Acerca da manutenção das construções, compreender os meios pelos quais os processos de deterioração ocorrem, evoluem e se manifestam, bem como prever o que irá acontecer e realizar de forma adequada as correções dos problemas, são ações importantes para que se evite desastres ou custos desnecessários de recuperação ou reconstrução (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019).

Dentre todas as manifestações patológicas que podem vir a acometer as edificações, Carvalho e Pinto (2018) citam em seu estudo que a água atua como o maior agente de degradação nas construções, onde deve ser combatida desde a concepção do projeto até a fase de uso e manutenção.

A atuação da água nas edificações, conforme Carvalho e Pinto (2018), pode se dar através dos seguintes mecanismos: umidade acidental, umidade ascensional, umidade de condensação, umidade de construção e umidade de precipitação. Além destes, de acordo com Magalhães et al. (2019), a água também pode agir através de umidade por pressão. Dentre as principais manifestações patológicas que podem surgir nas construções em decorrência da atuação da água, pode-se citar, segundo Verçoza (1985), goteiras, manchas, mofo, apodrecimento, corrosão, eflorescências, criptoflorescências, gelividade e deterioração. Também, Carvalho e Pinto (2018) mencionam o surgimento de bolores e vegetação parasitária.

Observada a influência da ação da água para a originação de manifestações patológicas que podem provocar danos às edificações e seus sistemas, ocasionando diferentes níveis de risco aos seus usuários e impactos financeiros decorrentes das manutenções corretivas que se fazem necessárias, o presente estudo fez uma análise entorno das manifestações patológicas decorrentes da presença da água em um empreendimento misto de grande porte, buscando identificar seus sintomas, mecanismos, origens e causas, bem como o grau de risco que estas podem ocasionar aos seus usuários.

1.1 TEMA

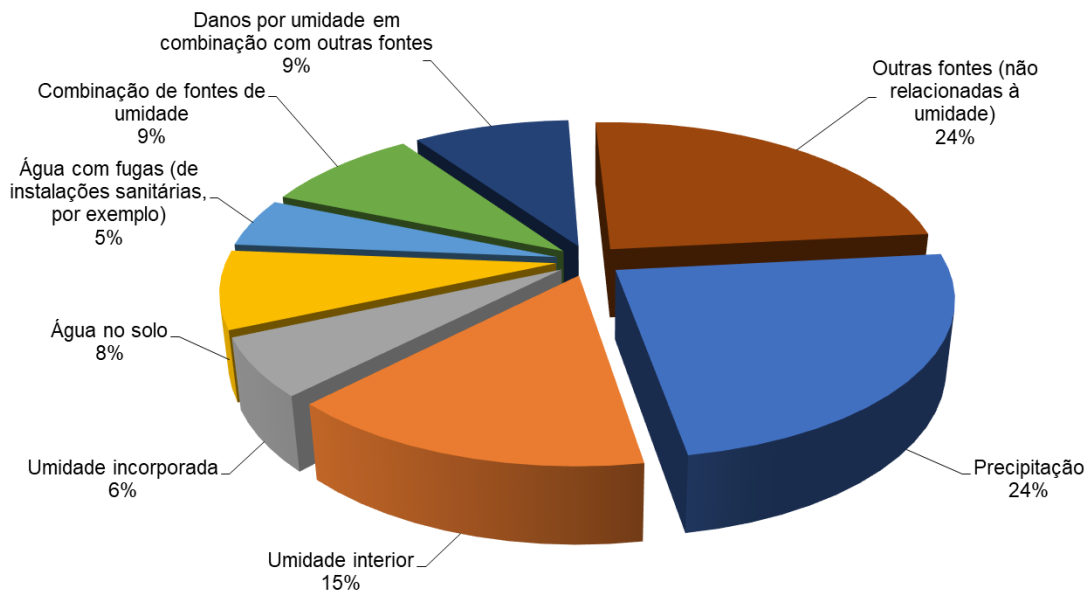
O tema deste trabalho refere-se às manifestações patológicas em um empreendimento misto de grande porte.

1.2 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Dentre um grande grupo de materiais de construção, a água é o principal agente degradante, existente no solo, na atmosfera, nos sistemas e procedimentos de higiene da habitação e, conseqüentemente, em contato frequente com alguns de seus elementos ou sistemas (ABNT, 2021b).

Como é possível observar na Figura 1, estudos realizados na Noruega demonstraram que 76% das manifestações patológicas que acometem uma construção decorrem de problemas relacionados à umidade.

Figura 1 – Distribuição dos defeitos de construção relacionados com a umidade entre 1993 e 2002 – NBRI



Fonte: Adaptado de Freitas (2013).

Portanto, levando-se em conta a ampla participação da água como agente de degradação das edificações, este trabalho delimita-se às análises, indicadas nos objetivos, entorno do surgimento de manifestações patológicas decorrentes da ação da água em um empreendimento misto de grande porte na cidade de Porto Alegre/RS. Entretanto, cabe ressaltar que as análises realizadas neste estudo possuem um determinado grau de subjetividade, tendo em vista que foram efetuadas baseando-se, também, nas experiências da autora.

1.3 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho dividem-se em geral e específicos.

1.3.1 Objetivo geral

Analisar os impactos ocasionados pela ação da água em um empreendimento misto de grande porte, identificando os sintomas, mecanismos, origens, etapas em que tiveram origem e causas das manifestações patológicas.

1.3.2 Objetivos específicos

A seguir são apresentados os objetivos específicos deste trabalho:

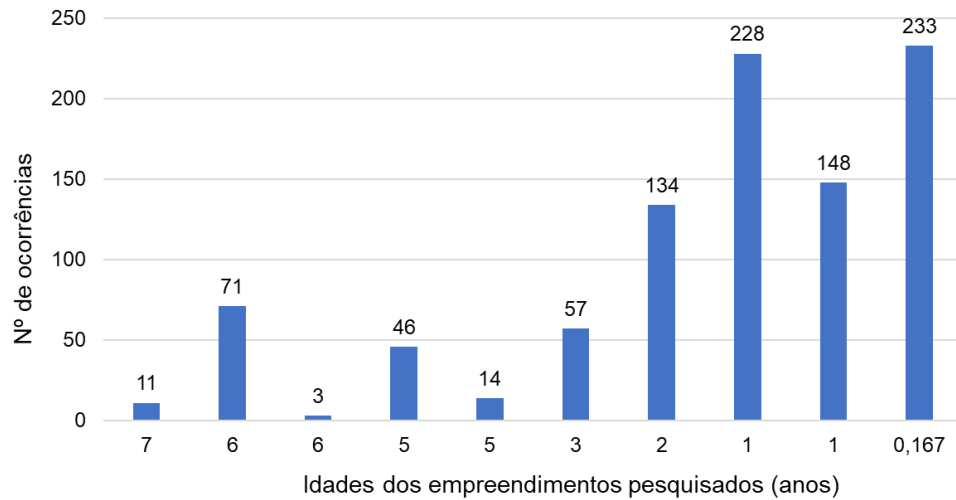
- a) analisar os sintomas, os mecanismos, as origens, as etapas em que se originaram e as causas com relação às manifestações patológicas decorrentes da ação da água nas edificações;
- b) classificar os danos ocorridos com relação ao grau de risco que estes trazem aos usuários;
- c) indicar pontos nos quais a construtora pode agir a fim de reduzir os principais danos patológicos identificados durante este estudo.

1.4 JUSTIFICATIVA

A água é a causa mais comum de manifestações patológicas nas construções, bem como todos os seus problemas inerentes, como impermeabilização falha, vazamentos, umidade, condensações etc. (FREITAS, 2013), podendo, ainda, ser capaz de causar danos à saúde dos ocupantes das edificações (CARVALHO; PINTO, 2018; RIPPER, 1996). Segundo Queruz (2007), a água pode atuar nas edificações de forma direta ou indireta, sendo vista como um agente de degradação ou como um meio para a instalação de outros agentes, seja no estado sólido, líquido ou gasoso.

Como uma das justificativas para a escolha do tema deste trabalho, pode-se citar o surgimento precoce de manifestações patológicas nas construções. Rodrigues (2013), em seu estudo de levantamento das principais manifestações patológicas em edificações residenciais de alto padrão de uma construtora de Porto Alegre, durante o período de um ano, observou que os empreendimentos que tiveram o maior número de chamados de assistência técnica foram os que possuíam até um ano de idade, sendo que, dentre os 10 empreendimentos pesquisados, o que contava com apenas dois meses no período analisado foi o que obteve maior número de ocorrências, conforme é possível observar na Figura 2.

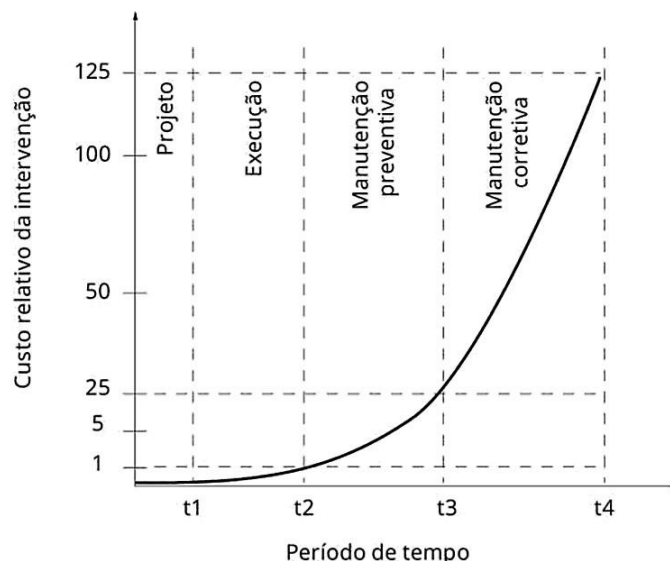
Figura 2 – Número de ocorrências por empreendimento e suas respectivas idades



Fonte: Adaptado de Rodrigues (2013).

Outro fato relevante relacionado às manifestações patológicas é o alto custo das manutenções corretivas, que correspondem, conforme Helene (1992), aos trabalhos de diagnóstico, prognóstico, reparo e proteção das estruturas que já possuem problemas evidentes. Estas manutenções corretivas nas edificações em consequência de danos patológicos se tornam mais onerosas, quanto mais tardia forem realizadas as intervenções (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019). Esta afirmação pode ser melhor observada através da Lei de Sitter, ilustrada na Figura 3.

Figura 3 – Evolução dos custos em função da fase da vida da estrutura em que a intervenção é feita



Fonte: Sitter, 1984 *apud* Bolina, Tutikian e Helene (2019).

Conforme é possível observar na Figura 3, pode-se atribuir às atividades de manutenções corretivas um custo 125 vezes maior que o custo de medidas que poderiam ter sido tomadas, ainda na fase de projeto, objetivando aumentar a proteção e a durabilidade da estrutura (HELENE, 1992).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresentará os itens necessários ao entendimento teórico da pesquisa, envolvendo conceitos de manifestações patológicas, tipos de danos, classificação de danos, entre outros.

2.1 MANIFESTAÇÃO PATOLÓGICA

Manifestações patológicas são problemas, anomalias ou deficiências capazes de serem observados superficialmente nos elementos, funcionando como indicativos de que existem falhas com relação ao comportamento habitual que se espera das estruturas (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019).

De acordo com Tutikian e Pacheco (2013, p. 3), “as manifestações patológicas são originadas por falhas que incidem durante a realização de uma ou mais das atividades do processo da construção civil”. Uma manifestação patológica indica, assim, a necessidade de identificação da origem do dano, seu mecanismo de atuação, progressão, de modo que os erros possam ser mitigados, garantindo a segurança dos elementos estruturais/edificações e o alcance de sua vida útil de projeto.

2.1.1 Anamnese e sintomatologia

Denomina-se sintomatologia o estudo dos sinais externos que as edificações apresentam quando existe algum problema em sua integridade (TUTIKIAN; PACHECO, 2013). Estes sintomas, segundo Tutikian e Pacheco (2013), por vezes demoram para se manifestar e noutras podem não ser percebidos pela maioria dos indivíduos que não possuem conhecimento sobre o assunto. Ainda segundo os autores citados, uma inspeção visual com um levantamento dos sintomas apresentados, bem como sua localização e intensidade, é imprescindível para que se estabeleça um diagnóstico preciso.

Para Lichtenstein (1986), entende-se por sintomatologia todos os sintomas presentes em determinada fase do problema. O autor divide as fases do problema em dois períodos: pré-patogênico e patogênico. O primeiro compreende o período em que já estão ocorrendo interações dos agentes agressivos com o meio, contudo

ainda não é possível observar manifestações patológicas; no segundo, começam a surgir os primeiros sintomas perceptíveis, sintomas estes que irão progredir conforme o tipo de agressão, características da edificação e vários outros fatores.

Identificar um problema em seu período pré-patogênico se torna difícil devido à inexistência de manifestações perceptíveis, porém, quando ocorre, a possibilidade de resolução do mesmo é maior (LICHTENSTEIN, 1986). Por consequência da dificuldade mencionada anteriormente, Lichtenstein (1986) afirma que a melhor possibilidade de se detectar e resolver um problema patológico está na fase inicial do período patogênico, quando já é possível perceber manifestações patológicas, todavia ainda se tratam de sintomas superficiais e reversíveis.

Bolina, Tutikian e Helene (2019) citam que mecanismos de deterioração de mesma origem podem produzir consequências e sintomas distintos em cada material, do mesmo modo que diferentes problemas patológicos de origens distintas, podem apresentar o mesmo sintoma.

Com relação à atividade de anamnese, conforme a NBR 16747 (ABNT, 2020), a mesma compreende a obtenção de informações sobre a edificação e o seu histórico, através da coleta de dados por meio de entrevistas realizadas com representantes qualificados, através da qual pode-se obter conhecimento sobre a idade, histórico de manutenções, intervenções, reformas, alterações de uso ocorridas etc. No processo de anamnese é possível obter diversos dados que não são encontrados oficializados em projetos e documentações e, em decorrência disto, é uma etapa de suma importância, podendo facilitar o processo de identificação da causa e solução para o problema patológico (FARIAS; MARINHO, 2021).

2.1.2 Mecanismos

Helene (1992) cita que qualquer problema patológico ocorre como consequência de um processo, ou seja, de um mecanismo. Para o autor, identificar o mecanismo de surgimento do problema é imprescindível para a definição de uma terapia adequada e, também, conforme Bolina, Tutikian e Helene (2019), para prevenir o surgimento de anomalias nos sistemas que comprometam o uso da edificação.

Estes mecanismos podem ser químicos, biológicos, físicos ou mecânicos e a sua identificação contempla, essencialmente, a justificativa científica que esclarece

como a deterioração se desenvolveu e sob quais condições (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019).

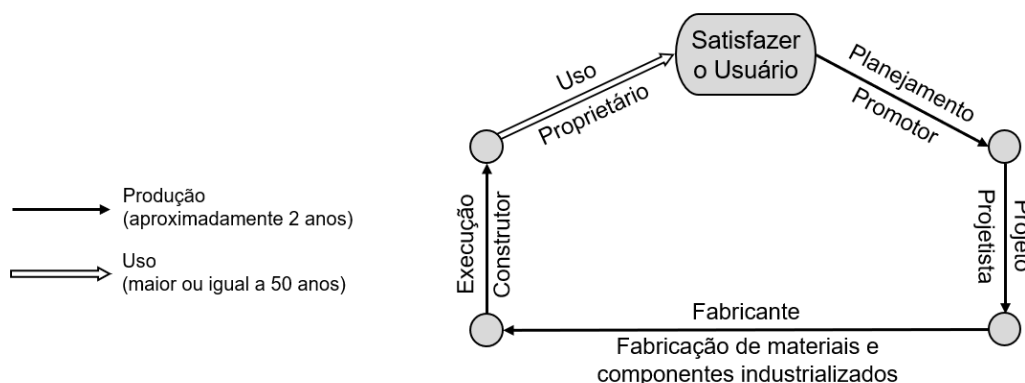
Conforme Bolina, Tutikian e Helene (2019), a contribuição da água é decisiva nos mecanismos químicos de deterioração do concreto, seja por diluir agentes agressivos e facilitar o ingresso dos mesmos ao interior dos elementos, por funcionar como um reagente, viabilizando as transformações químicas, ou por inibir a entrada de gases no interior dos elementos, os quais causariam transformações de natureza química. Ainda conforme os autores, os mecanismos biológicos de deterioração podem auxiliar no desenvolvimento de reações químicas, visto que podem aumentar a quantidade de água retida nos elementos e, também, através das atividades metabólicas dos organismos presentes, gerar ácidos, que podem vir a danificar os materiais.

Também, a água pode contribuir para os mecanismos físicos e mecânicos de deterioração, submetendo a estrutura a esforços internos, através do congelamento da água nos poros do concreto, por exemplo, onde há o aumento do seu volume, tensionando os elementos, e, quando ultrapassada a resistência à tração, é capaz de contribuir para o surgimento de fissuras (VAZ, 2022).

2.1.3 Origem

Identificar a origem de um problema patológico consiste em determinar em qual etapa do processo construtivo ocorreu a falha responsável pelo desenvolvimento do mesmo. Segundo Helene (1992), pode-se dividir o processo de construção em cinco etapas, que podem ser observadas na Figura 4.

Figura 4 – Etapas da produção e uso das obras civis



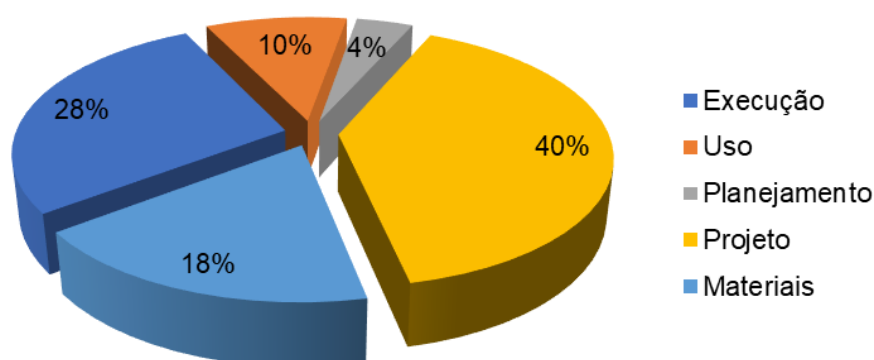
Fonte: Adaptado de Helene (1992).

Como pode ser percebido, a fase de uso, que envolve a operação e manutenção das construções, é considerada a mais extensa em comparação às demais fases que compreendem, juntas, um período médio de dois anos.

Para Helene (1992, p. 21), “um diagnóstico adequado do problema deve indicar em que etapa do processo construtivo teve origem o fenômeno” e, ainda, “para cada origem do problema há uma terapia mais adequada, embora o fenômeno e os sintomas possam ser os mesmos”.

Um estudo citado por Helene (1992) demonstra que, com relação à porcentagem de manifestações patológicas, a etapa com maior influência no surgimento das mesmas é a de concepção do projeto, conforme ilustra a Figura 5.

Figura 5 – Origem dos problemas patológicos com relação às etapas de produção e uso das obras civis



Fonte: Adaptado de Grunau, 1981 *apud* Helene (1992).

Para fins judiciais, a correta identificação da origem do problema patológico permite também identificar o(s) responsável(eis) pela falha (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019; HELENE, 1992).

Ainda no que tange as origens das manifestações patológicas, o IBAPE (2012), através da Norma de Inspeção Predial Nacional, classifica a origem das anomalias em quatro classes: endógenas, exógenas, naturais e funcionais. Os próximos tópicos discriminam melhor cada uma destas classes.

2.1.3.1 Endógena

Manifestações patológicas de origem endógena tem seu surgimento em decorrência de aspectos que são inerentes à própria edificação (IBAPE, 2012).

2.1.3.1.1 Planejamento e projeto

Juntas, as etapas de planejamento e concepção do projeto, segundo Helene (1992), são responsáveis por 44% dos surgimentos de manifestações patológicas. Conforme Souza e Ripper (1998), falhas podem ocorrer durante o estudo preliminar, na concepção do anteprojeto ou, ainda, durante a elaboração do projeto executivo.

Falhas que tem sua origem em estudos preliminares deficientes ou anteprojeto equivocados são responsáveis, principalmente, por processos de construção onerosos ou por problemas relacionados à utilização da obra, ao passo que as falhas originadas durante a elaboração do projeto executivo, comumente, são as responsáveis pela implantação de problemas patológicos sérios e podem ser tais como: elementos de projeto calculados inadequadamente, falta de compatibilização entre projetos estruturais, arquitetônicos e complementares, especificação inadequada de materiais, detalhamentos insuficientes, errôneos ou inexequíveis, erros de dimensionamento, entre outros (SOUZA; RIPPER, 1998). Ainda, Bolina, Tutikian e Helene (2019) citam que um canteiro de obras inadequado ou um estoque excessivo e desnecessário de materiais são exemplos de efeitos decorrentes de um planejamento ineficiente.

2.1.3.1.2 Materiais

Conforme estudo citado por Helene (1992), os materiais são responsáveis por 18% das manifestações patológicas incidentes nas edificações. Segundo Giacomelli (2016), a má qualidade dos materiais e componentes, bem como a sua incorreta aplicação e a falta de entendimento de suas características tem sido a causa de muitas manifestações patológicas, onde, neste caso, se destacam os problemas nas especificações dos materiais a serem utilizados, o emprego de materiais inadequados ou até mesmo contaminados.

Souza e Ripper (1998) apontam que, comumente, os problemas patológicos têm sua origem na baixa qualidade dos materiais e componentes. Ainda segundo os autores, alguns dos problemas que podem ser implantados nas estruturas em decorrência desta baixa qualidade são uma menor durabilidade, erros dimensionais, a presença de agentes agressivos incorporados e a baixa resistência mecânica.

Para Jobim e Jobim (2002), a especificação e comunicação das características do produto é responsabilidade do projetista. Conforme os autores, as consequências decorrentes de uma má especificação de materiais e componentes, deixando-se de informar corretamente as características intrínsecas de aplicação, uso e manutenção, podem resultar em ônus ao incorporador, construtor e projetistas.

Portanto, além da correta especificação, por parte do projetista, dos materiais e componentes a serem utilizados, conforme Giacomelli (2016), é necessária a implementação de um sistema de controle de qualidade que atue na seleção, aquisição, recebimento e aplicação dos materiais no canteiro de obras. Desta forma, a comprovação da conformidade durante o processo da construção pode ser tomada como base para a garantia da qualidade dos materiais empregados (GIACOMELLI, 2016).

2.1.3.1.3 Execução

A etapa de execução das construções, conforme Helene (1992), é responsável por 28% dos problemas patológicos que afetam as edificações. Segundo Souza e Ripper (1998), é nesta etapa que devem ser tomados todos os cuidados necessários ao adequado andamento da construção, através da caracterização da obra, individualizada pela programação de atividades, atribuição de mão de obra, definição do *layout* do canteiro e previsão de compras dos materiais.

A falta de qualificação da mão de obra, soluções mitigadoras, local de trabalho inapropriado, vícios construtivos, prazos insuficientes e gestão precária das atividades são as principais falhas na fase de execução da obra, segundo Giacomelli (2016). Ainda segundo a autora, defeitos devido ao não cumprimento das especificações de projeto no que tange as dimensões, localização, cotas e detalhes construtivos, falhas na concretagem e problemas devido à presença de água no nível de trabalho também são exemplos de situações que podem vir a originar problemas patológicos. Souza e Ripper (1998) citam a prática de adaptações no projeto – ou mesmo modificações de grande relevância – durante o andamento da obra, utilizando como justificativa, normalmente inválida, de serem necessárias

determinadas simplificações construtivas que, em várias ocasiões, acabam por contribuir com a ocorrência de falhas.

Atualmente, existem vários procedimentos construtivos que podem ser adotados para que se evite problemas futuros nas edificações, como um controle de qualidade eficaz, certificando-se, desta forma, que sejam cumpridas as especificações de projeto (GIACOMELLI, 2016).

2.1.3.2 Exógena

Denominam-se manifestações patológicas exógenas aquelas ocasionadas por fatores externos à edificação, provocados por terceiros (IBAPE, 2012).

2.1.3.2.1 *Uso*

De acordo com Souza e Ripper (1998), por mais que as fases de concepção de projeto e execução das edificações tenham tido uma boa qualidade, ainda assim, as construções podem apresentar problemas patológicos decorrentes da utilização inadequada e/ou da falta de um programa de manutenção adequado. Segundo Giacomelli (2016), a realização da troca de uso do ambiente por atividades com carregamentos não previstos em projeto e ampliações ou demolições executadas sem o devido acompanhamento técnico, são exemplos de práticas que podem ocasionar problemas.

Conforme citam Souza e Ripper (1998, p. 27), “os problemas patológicos ocasionados por uso inadequado podem ser evitados informando-se ao usuário sobre as possibilidades e as limitações da obra”. Estas informações podem ser repassadas aos usuários através da elaboração e entrega de um manual de uso, operação e manutenção, que também pode-se chamar de manual do proprietário, quando aplicado para as unidades autônomas, ou manual do síndico, quando aplicado para as áreas comuns.

Intitula-se manual de uso, operação e manutenção o documento que contém as informações fundamentais para orientar os usuários quanto às atividades de conservação, uso e manutenção da edificação e operação dos equipamentos (ABNT, 2021a).

2.1.3.3 Natural

Designa-se como manifestações patológicas de origem natural aquelas ocasionadas por fenômenos da natureza (IBAPE, 2012). Falhas deste tipo podem ser previsíveis ou não, evitáveis ou não, dentre as quais pode-se destacar a ação dos ventos, inundações provocadas por chuvas, alteração do nível do lençol freático e variações bruscas de temperatura (GIACOMELLI, 2016).

2.1.3.4 Funcional

Uma manifestação patológica de origem funcional é, de acordo com o IBAPE (2012, p. 11), “originária da degradação de sistemas construtivos pelo envelhecimento natural e, conseqüente, término da vida útil”. Entretanto, Bolina, Tutikian e Helene (2019) citam que o envelhecimento natural não constitui um problema patológico, mas sim um processo natural e desejado para as edificações. Ainda conforme os autores, conhecer a durabilidade e a vida útil dos materiais e sistemas é imprescindível para que se possa entender o comportamento esperado das edificações no decorrer do tempo e, também, para prevenir o surgimento precoce de manifestações patológicas.

2.1.3.5 Falhas

Além das quatro classes de anomalias citadas nos tópicos anteriores, segundo o IBAPE (2012), os danos patológicos também podem ser classificados como falha, sendo elas de planejamento, de execução, operacionais ou gerenciais. De acordo com Soares et al. (2022), a falha é caracterizada como um desvio técnico ou uma descontinuação de um processo operacional, que pode estar relacionada a um procedimento executado de maneira errada, sendo decorrentes de serviços de manutenção ou operações nas edificações, acontecendo nas etapas de uso, operação e manutenção.

Falhas de planejamento são aquelas decorrentes de problemas na concepção do plano de manutenção, seja por especificações inadequadas ou não atendimento das necessidades dos imóveis na fase de utilização, bem como também podem ser resultantes do não cumprimento das periodicidades estabelecidas para as

manutenções (IBAPE, 2012). Falhas de execução, conforme IBAPE (2012, p. 12), estão associadas “à manutenção proveniente de falhas causadas pela execução inadequada de procedimentos e atividades do plano de manutenção, incluindo o uso inadequado dos materiais”. As falhas operacionais são aquelas relacionadas a procedimentos inadequados de controle e registros das manutenções realizadas e falhas gerenciais decorrem da ineficiência ou falta de um controle de qualidade das manutenções executadas, bem como falta de controle dos custos que envolvem as mesmas (IBAPE, 2012).

2.1.4 Causas

Os agentes causadores de deteriorações das estruturas de concreto e seus sistemas podem ser classificados em intrínsecos e extrínsecos (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019; SOUZA; RIPPER, 1998). Segundo os autores, entende-se como agentes intrínsecos os processos de deterioração que são inerentes aos sistemas, tendo origem nos materiais e peças que são empregues nas fases de produção, execução ou uso das edificações, sejam por falhas humanas ou falhas no comportamento dos próprios materiais. Em contrapartida, as causas extrínsecas podem ser admitidas como os fatores que agredem a estrutura de fora para dentro, durante as fases de concepção ou uso, independentemente da composição interna dos materiais empregados e das falhas inerentes ao processo construtivo. Esta classificação pode ser melhor observada através da Figura 6.

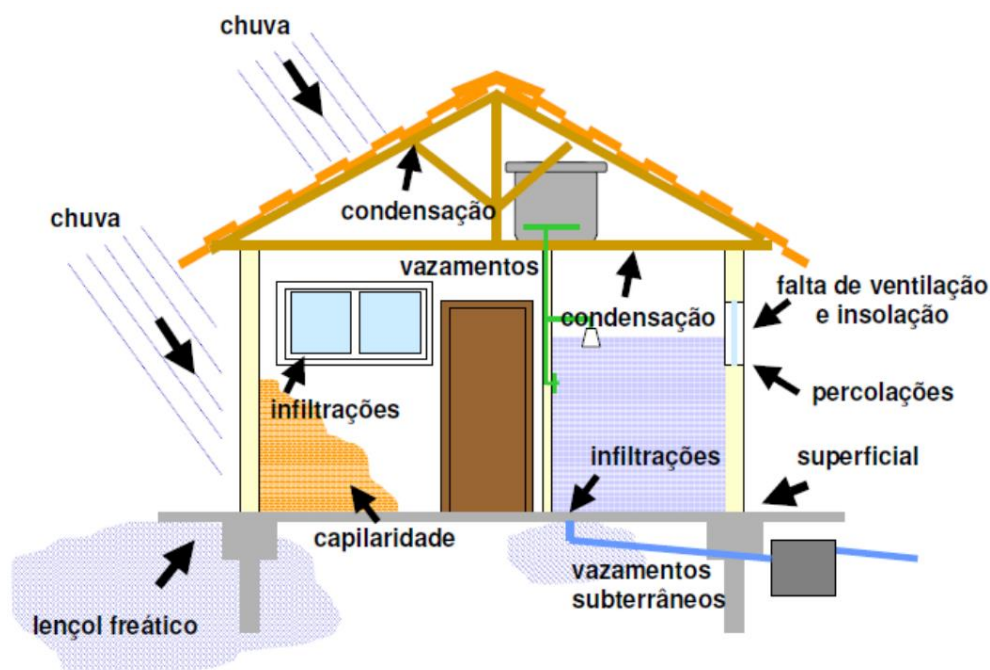
Figura 6 – Classificações das causas dos processos de deterioração das estruturas de concreto

<ul style="list-style-type: none"> • Causas intrínsecas (inerentes às estruturas) • Causas extrínsecas (externas ao corpo estrutural) 	<p>CAUSAS DOS PROCESSOS DE DETERIORAÇÃO DAS ESTRUTURAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Falhas humanas • Causas naturais próprias ao material concreto • Ações externas
---	---	---

Fonte: Adaptado de Souza e Ripper (1998).

Para Verçoza (1991), a umidade provocada pela água é a causa ou o meio necessário para o surgimento da grande maioria das manifestações patológicas em construções. Oliveira et al. (2019) citam que várias podem ser as causas que levam umidade para as edificações, as quais podem ser observadas na Figura 7.

Figura 7 – Possíveis causas que podem levar umidade para as edificações



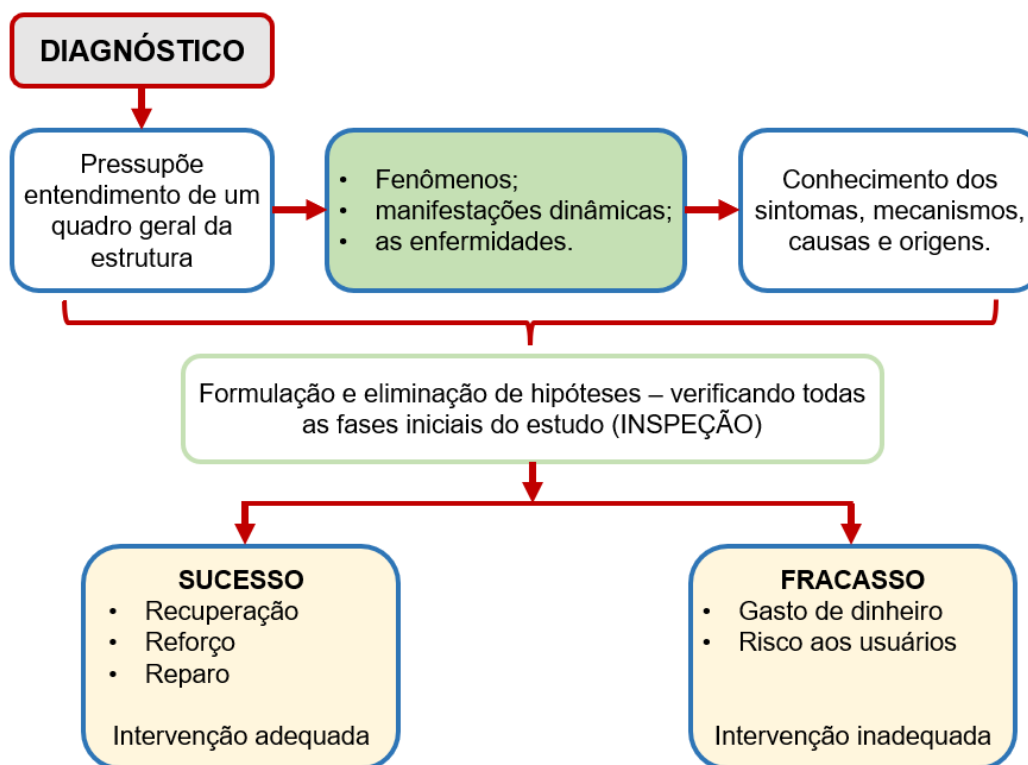
Fonte: Pozzobon, 2007 *apud* Oliveira et al. (2019).

2.1.5 Diagnóstico

A tarefa do diagnóstico inclui o entendimento dos fenômenos de deterioração que atuam nos materiais e nas edificações como um todo, envolvendo o estudo do histórico da edificação (anamnese), a análise visual, que pode ser complementada por ensaios, e, se necessário, um monitoramento dos danos no local, para fins de verificação da atividade do dano patológico (TUTIKIAN; PACHECO, 2013).

Os autores apresentam na Figura 8 as etapas necessárias para o diagnóstico.

Figura 8 – Esboço das etapas e da importância de um diagnóstico nas estruturas com manifestações patológicas



Fonte: Adaptado de Tutikian e Pacheco (2013).

Como pode ser observado, os autores incluem, ainda na tarefa do diagnóstico, a formulação e eliminação das hipóteses, de forma que possa ser realizada uma intervenção adequada, com possibilidade de recuperação, reforço e reparo. Além disto, uma intervenção inadequada pode produzir um gasto desnecessário, comprometer a segurança da edificação e pôr em risco os usuários.

Ainda com relação ao processo de diagnóstico, Tutikian e Pacheco (2013) mencionam que o mesmo não deve ocorrer de forma imediatista, mas sim, de forma a analisar todo o processo de evolução do caso, visto que uma manifestação pode ter um aspecto durante uma fase e noutro período encontrar-se completamente diferente.

2.1.6 Prognóstico

De acordo com Bolina, Tutikian e Helene (2019), denomina-se prognóstico o estudo das características evolutivas de uma manifestação patológica. Conforme os

autores, é nesta etapa onde se analisa as alternativas de intervenção e remediação das anomalias estabelecidas através do diagnóstico.

Para a elaboração de um prognóstico, o profissional deve levar em consideração alguns parâmetros, como o quadro de evolução natural do problema, as condições de exposição da edificação, o tipo de terreno onde está localizada e a tipologia do problema (TUTIKIAN; PACHECO, 2013). Também, segundo os autores, define-se, em função do prognóstico, o objetivo da futura intervenção, que poderá ser: erradicar a enfermidade, impedir ou controlar sua evolução ou, até mesmo, não intervir. Neste último caso, o técnico deverá estimar o tempo de vida da estrutura, limitando a utilização da mesma e, quando necessário, indicar a sua demolição.

2.2 AÇÃO DA ÁGUA NAS EDIFICAÇÕES

A ação da água se manifesta de diferentes formas nas edificações, o que pode acarretar ou proporcionar as condições necessárias para a ocorrência de diversos danos patológicos, conforme será apresentado nos próximos tópicos.

2.2.1 Umidade ascensional

A umidade ascensional ocorre, geralmente, em decorrência da presença de água no solo, seja por fenômenos sazonais que aumentam a umidade ou pela presença permanente da mesma, como consequência da existência de lençóis freáticos próximos à superfície (QUERUZ, 2007).

A ascensão da água pelas paredes e pisos ocorre devida ao fenômeno de capilaridade que, conforme Carvalho e Pinto (2018), acontece quando a umidade é levada através dos poros do material afetado, contrária à ação da gravidade. Esta umidade pode subir em paredes até alturas de um (BARROSO et al., 2015; RIPPER, 1996) ou 1,5 metros (SEELE, 2000 *apud* LERSCH, 2003). Ainda, a altura que a água pode atingir depende do diâmetro dos poros do material: quanto menor o diâmetro maior a altura que poderá atingir, e, também, das condições de evaporação da água: a ascensão da mesma ocorrerá até atingir o nível em que a quantidade de água evaporada compense a quantidade absorvida por capilaridade (HENRIQUES, 2001).

Este tipo de umidade, segundo Queruz (2007), se dá por falhas de impermeabilização na interface entre as estruturas de fundação e as áreas superficiais da construção, ou em níveis de subsolo, com falhas de impermeabilização entre o terreno e os planos abaixo da superfície do mesmo.

Como efeito deste tipo de umidade, é possível observar manifestações patológicas como manchas nas zonas das paredes junto ao solo, formação de eflorescências ou criptoflorescências e, se houver pouca ventilação, formação de vegetações parasitárias e manchas de bolor (HENRIQUES, 2001; RODRIGUES; SOBRINHO JÚNIOR; LIMA, 2016).

2.2.2 Umidade de condensação

A condensação da umidade sobre os elementos construtivos é decorrente da presença de alta umidade no ar juntamente ao fato das superfícies estarem com uma temperatura menor que a correspondente ao ponto de orvalho (QUERUZ, 2007). O ar, ao ser resfriado, tem sua capacidade de conter o vapor de água diminuída e, então, o excesso deste se deposita sobre as superfícies (KLÜPPEL; SANTANA, 2006).

O fenômeno de condensação pode se manifestar de forma superficial e, também, no interior dos elementos, de forma intersticial. A condensação superficial é propensa de ocorrer nas paredes, janelas e tubulações de água fria, tendo em vista os curtos períodos de calor que, geralmente, não permitem a elevação da temperatura destas superfícies, enquanto a condensação intersticial ocorre com a condução de vapor de água quente (sob maior pressão) da parte interna de uma edificação em sentido ao exterior da mesma, ocasionando umidade na estrutura permeável (CDT, 2012; SON; YUEN, 1993 *apud* CARVALHO; PINTO, 2018). Assim, é possível observar que, conforme sua densidade, os materiais se comportam de maneira diferente com relação à condensação, onde os mais densos são mais propensos e os de menor densidade sofrem menos (QUERUZ, 2007).

Como consequências da ocorrência de condensação pode-se citar, segundo Henriques (2001), o surgimento de bolores nas superfícies, apodrecimento de materiais orgânicos e destaque de materiais.

2.2.3 Umidade de precipitação

A umidade de precipitação, por si só, não constitui um problema especialmente grave para as edificações, exceto quando associada à incidência de vento. Quando há a combinação de chuva com vento, o que corresponde a maior parte das situações, é produzida uma componente horizontal de força elevada, que se torna maior quanto maior for a intensidade do vento e, desta forma, a umidade pode penetrar em falhas no revestimento, rejuntamento ou fissuras (HENRIQUES, 2001; RODRIGUES; SOBRINHO JÚNIOR; LIMA, 2016). O fato deste tipo de umidade depender da velocidade e direção do vento a torna inconstante, podendo aparecer em determinadas chuvas, mas em outras não (VERÇOZA, 1991). Segundo o autor, também são fatores determinantes a quantidade de precipitação, da umidade do ar e aspectos inerentes à própria construção. Ainda, segundo Verçoza (1985), é comum que a água adentre por goteiras em telhados e calhas e, também, por má vedação das esquadrias, sendo que, nestes casos, as soluções geralmente são mecânicas, não se tratando de problemas de impermeabilização.

A energia cinética da queda da chuva pode fazer com que a mesma penetre diretamente em uma superfície que apresente fissuras ou juntas mal vedadas, bem como pode gerar uma cortina de água que leva à penetração por gravidade ou por ação da capilaridade dos materiais (HENRIQUES, 2001), podendo ocasionar infiltrações em lajes expostas, como coberturas, solários e reservatórios superiores, caso haja falha de impermeabilização (RODRIGUES; SOBRINHO JÚNIOR; LIMA, 2016).

O aparecimento de manchas de umidade de dimensões variáveis nas faces interiores dos elementos exteriores da edificação corresponde à anomalia relacionada à ação da água da chuva e, além disso, as áreas que sofrem com estes umedecimentos podem apresentar bolores, eflorescências e criptoflorescências (HENRIQUES, 2001; OLIVEIRA; NUNES, 2020).

2.2.4 Umidade de construção

Umidade de construção é a terminologia utilizada para designar a umidade que permanece internamente nos elementos construtivos após o término da obra (LERSCH, 2003; MAGALHÃES et al., 2019; QUERUZ, 2007), visto que a maioria

dos materiais empregues na construção das edificações necessita de água para a sua confecção como, por exemplo, argamassas e concretos, e, também, para a sua disposição, como é o caso do assentamento de tijolos em paredes de alvenaria (HENRIQUES, 2001).

Esta umidade acaba por se externar dos elementos como consequência do equilíbrio que se estabelece entre o material e o ambiente em que se insere (MAGALHÃES et al., 2019; QUERUZ, 2007). Este processo de secagem dos materiais porosos empregues na construção transcorre em três etapas: evaporação da água que se encontra superficialmente nos materiais, que ocorre rapidamente; evaporação da umidade existente nos poros de maiores dimensões, que ocorre de maneira mais demorada, dado a necessidade da água atravessar, sob a forma líquida ou gasosa, os poros do material, até atingir a superfície; e, por último, a evaporação da água contida nos poros de menores dimensões, sendo este um processo muito lento, que pode levar anos (HENRIQUES, 2001; RODRIGUES; SOBRINHO JÚNIOR; LIMA, 2016).

Henriques (2001) aborda o fato de que a quantidade de água inserida na edificação durante o processo de construção é significativa, mas, também, costumeiramente ignorada pelos responsáveis pela obra. Este fato pode ser exemplificado pela necessidade de se acelerar os processos construtivos, devido a questões como prazo, não dando aos materiais o tempo necessário para sua cura ou secagem.

A evaporação da água existente nos elementos pode provocar expansões ou destaques de alguns materiais e, também, gerar a ocorrência de condensações, por efeito da diminuição da temperatura superficial dos materiais (HENRIQUES, 2001). Ainda conforme o autor, em circunstâncias onde os materiais têm um teor de água superior ao normal, pode haver manchas de umidade nas superfícies.

2.2.5 Umidade acidental

A umidade acidental que acomete as edificações tem como característica o surgimento de manifestações pontuais, como, por exemplo, manchas isoladas nas paredes, tendo formato próximo ao circular, com o centro mais úmido e podendo gerar pulverulências na área (KLÜPPEL; SANTANA, 2006). Segundo Henriques

(2001), geralmente decorrem de defeitos de construção, falha em equipamentos ou, até mesmo, erros humanos.

Dentre as causas mais comuns para a ocorrência deste tipo de umidade, pode-se mencionar a ocorrência de falhas nos sistemas de tubulações, sejam de abastecimento de água, coletores pluviais ou de esgoto, e, também, as infiltrações que decorrem devidas a entupimentos de calhas e tubos de queda, defeitos em arremates da cobertura com as paredes emergentes ou, ainda, deficiências no capeamento de paredes (HENRIQUES, 2001).

Conforme Lersch (2003), em edificações que já possuem um período de existência maior, a ocorrência deste tipo de umidade pode ser derivada da presença de materiais que podem já ter excedido seu tempo de vida, como tubulações antigas, que, costumeiramente, não são consideradas em planos de manutenção predial.

2.2.6 Umidade por pressão

A umidade por pressão, segundo Magalhães et al. (2019), ocorre em estruturas que estejam sob o nível da água ou, ainda, em reservatórios ou piscinas, podendo atuar de maneira bilateral ou unilateral, sendo, neste último caso, positiva ou negativa.

De acordo com a NBR 9575 (ABNT, 2010), a água sob pressão positiva é aquela que, confinada ou não, exerce pressão hidrostática superior a 1 kPa, de forma direta à impermeabilização, enquanto a água sob pressão negativa, assim como a positiva, também exerce, confinada ou não, pressão hidrostática superior a 1 kPa, porém, de forma inversa à impermeabilização. A pressão bilateral acontece em estruturas que sofrem tanto a pressão positiva quanto a pressão negativa (MAGALHÃES et al., 2019).

2.3 MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS DECORRENTES DA PRESENÇA DA ÁGUA

2.3.1 Manchas e goteiras

Quando a água atravessa uma barreira, ela pode ocasionar manchas na outra face do elemento, quando fica aderida ao mesmo; ou, quando em maior quantidade, pode pingar, gerando goteiras, ou até mesmo fluir (VERÇOZA, 1985).

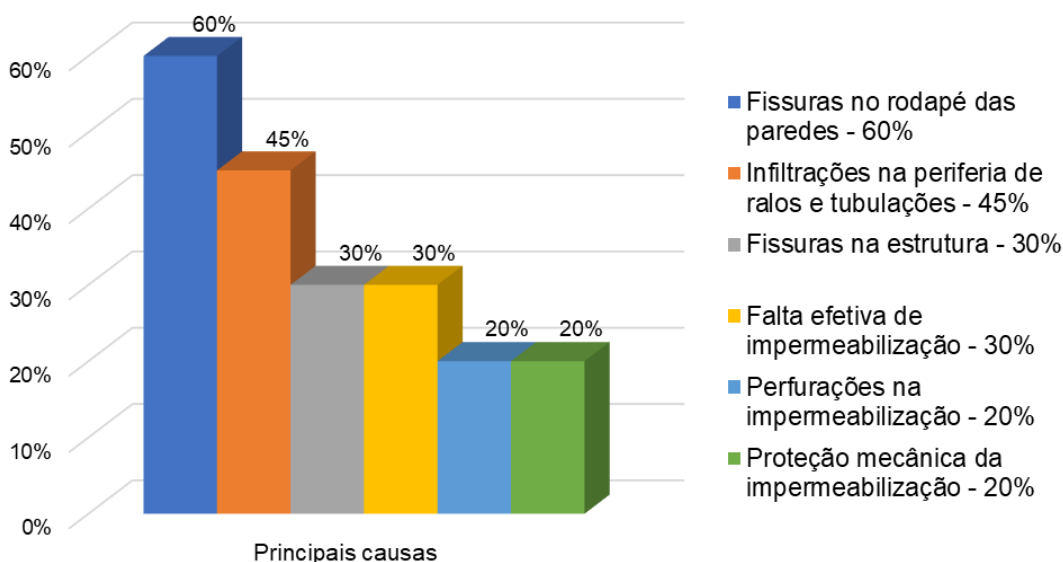
Conforme Verçoza (1991), tanto manchas quanto goteiras podem ser decorrentes de vazamentos na rede pluvial, através de problemas em elementos como calhas, condutores e algerozes. Estes problemas podem abranger falhas em fixações e/ou soldas entre os elementos, furos decorrentes de ferrugem ou perfurações incorretas, seção insuficiente que ocasiona transbordamento, caimentos invertidos, entupimentos ou, até mesmo, erros de execução, provocando lançamento da água da chuva diretamente sobre as paredes.

Ainda segundo o autor, manchas e goteiras também podem ser originadas por vazamentos em sistemas de telhados ou por infiltração em lajes de cobertura. Na primeira situação podem ocorrer defeitos como caimento inadequado, onde, se o caimento for excessivo, pode haver desprendimento da telha, e, se o caimento for insuficiente, o vento pode forçar a passagem da água para dentro do telhado. Além disso, o autor menciona que outros possíveis problemas com os sistemas de telhados são a utilização de telhas de má qualidade, telhas quebradas ou fissuradas, má vedação nos furos para fixação e transpasses insuficientes. No que diz respeito às manchas e goteiras decorrentes das infiltrações em lajes de cobertura, o principal motivo para tal ocorrência está nas falhas do sistema de impermeabilização utilizado ou, até mesmo, na inexistência de um.

Conforme Verçoza (1991), a maior parte dos defeitos nas impermeabilizações ocorrem nas juntas de dilatação, seguidos pela má execução da impermeabilização nos rodapés, falhas entorno dos ralos pluviais e outras passagens de tubulações e, por fim, defeitos na impermeabilização plana. Já Antonelli (2002) aponta em seu estudo, que envolveu cinquenta edifícios, que as principais causas de falhas na impermeabilização, conforme é possível observar na Figura 9, são: fissuras no rodapé das paredes, infiltrações na periferia de ralos e tubulações, fissuras na

estrutura, falta efetiva de impermeabilização, perfurações na impermeabilização e, por fim, proteção mecânica da impermeabilização.

Figura 9 – Principais causas de problemas em lajes impermeabilizadas e suas respectivas porcentagens de ocorrência dentre os edifícios pesquisados



Fonte: Adaptado de Antonelli (2002).

Manchas de umidade também podem aparecer nas paredes e tetos das edificações devido à falta de capeamento sobre o topo de muros e platibandas, que se caracteriza pela posição elevada da mancha, e à incidência de chuva vinda de determinada direção, onde a água pode infiltrar devido à porosidade dos materiais, à existência de fissuras (VERÇOZA, 1991) ou, ainda, por elementos como grelhas de ventilação mal vedadas. Também, segundo Verçoza (1991), manchas podem surgir devido à umidade por capilaridade, caracterizadas pela posição junto ao solo.

2.3.2 Mofos e bolores

Segundo Biângulo e Moura (2021), mofos e bolores são causados por fungos que, em contato com um material onde conseguem aderir, tem a capacidade de deteriorar o mesmo. Verçoza (1991) menciona que estes fungos se desenvolvem com maior facilidade em ambientes com umidade por condensação, onde a água não é corrente, e em frestas e fissuras, onde o ambiente é mais protegido. Ainda segundo o autor, estes tipos de fungos segregam enzimas que funcionam como um

ácido sobre o material, atacando e queimando o mesmo, de onde advém a tonalidade escura característica de mofos e bolores, e, em uma idade mais avançada, pode ocasionar a desagregação da superfície. Quando em contato com elementos de madeira, é capaz de ocasionar o apodrecimento do material (VERÇOZA, 1991) que, em seu estágio avançado, pode apresentar mudança de coloração, aspecto esponjoso, fendilhamento e resistência mecânica quase nula (BAUER, 1999 *apud* LERSCH, 2003).

Remover as condições para a sobrevivência de fungos, como umidade acima de 75% e temperaturas entre 10°C e 35°C, é a melhor forma de combatê-los e, para isso, se faz importante uma boa ventilação dos ambientes (VERÇOZA, 1991).

2.3.3 Corrosão

A água, em decorrência do seu pH neutro e de sua estrutura altamente polar, pode atuar como solvente e transportar uma infinidade de substâncias que podem torná-la com características ácidas ($\text{pH} < 7$), básicas ou alcalinas ($\text{pH} > 7$) (RODRIGUEZ, 2004 *apud* CARVALHO; PINTO, 2018). Desta forma, a água pode atuar como um corrosivo sobre os elementos construtivos (CARVALHO; PINTO, 2018).

Por conceito, a corrosão é a interação destrutiva entre um metal e o ambiente, promovendo a sua dissolução em íons metálicos, através de reações químicas ou eletroquímicas (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019). Conforme os autores, o concreto possui papel fundamental na proteção das armaduras contra a corrosão, pois proporciona proteção física, através de uma barreira que impede a entrada de agentes agressivos, e química, através da passivação das barras de aço devido à alta alcalinidade do concreto, decorrente dos hidróxidos produzidos na hidratação do cimento.

Sendo assim, de maneira a evitar o ingresso de agentes de deterioração nos elementos, Souza e Ripper (1998) citam que o concreto deve ser compacto, com fissuração controlada e, também, com a camada de cobrimento das armaduras dimensionada corretamente. Desta forma, necessita-se que sejam observados aspectos importantes como o controle da porosidade e permeabilidade do concreto e a proteção adicional das superfícies (SOUZA; RIPPER, 1998).

Verçoza (1991) cita que, na incidência de corrosão, a primeira manifestação patológica é o aparecimento de manchas na superfície do concreto e, posteriormente, ocorre a consequência da expansão: cada partícula de aço que enferruja, aumenta de volume, pressionando o concreto e, com o tempo, faz com que irrompam fissuras na superfície (VERÇOZA, 1991). Ainda segundo o autor, em casos extremos, a corrosão pode provocar o rompimento das barras de aço e o colapso da estrutura.

2.3.4 Eflorescência

Este fenômeno consiste em um conjunto de sais, anteriormente localizados no interior da estrutura, que são transportados para a região externa (BIÂNGULO; MOURA, 2021). Este transporte se dá quando a água atravessa os elementos que contenham estes sais, como tijolos, cimento, areia, concreto ou argamassa, e que, dissolvidos por esta água, são trazidos para a superfície, onde a água evapora e os sais ficam ali depositados (VERÇOZA, 1985). Na maioria dos casos, este fenômeno não causa problemas maiores que o mau aspecto, manchas, descoloramento e, quando em maior volume, a formação de estalactites, mas há situações em que pode levar ao descolamento de revestimentos, desagregação de paredes ou, até mesmo, a queda dos elementos construtivos (VERÇOZA, 1991).

Como o fenômeno da eflorescência tem ligação direta com a presença da água nas edificações, a correção deste problema implica em eliminar as fontes de umidade e assim, conseqüentemente, elimina-se este tipo de manifestação patológica (REIS, 2021; VERÇOZA, 1991).

2.3.5 Criptoflorescência

Cripto significa oculto (VERÇOZA, 1991). Então, as criptoflorescências nada mais são que uma formação salina, de mesma causa e mecanismo que as eflorescências, porém, estes sais se cristalizam no interior das estruturas (VERÇOZA, 1985) quando as mesmas estão revestidas com argamassas ou pinturas impermeáveis, por exemplo, impedindo que os sais atinjam a superfície, podendo aumentar seu volume e gerar esforços, provocando a expansão do

material, originando empolamento e destaque de trechos do revestimento (SUPLICY, 2012).

2.3.6 Gelividade

A ação de gelo e degelo, conhecida como o fenômeno da gelividade, segundo Verçoza (1985), ocorre quando a água presente nos poros e canais capilares dos materiais, como tijolos e concreto, por exemplo, congelam em dias frios e, ao congelar, esta água tem seu volume acrescido. Este congelamento e, conseqüentemente, a sua expansão volumétrica dão origem à tensões internas nos elementos que, caso ultrapassem a tensão resistente à tração dos mesmos, podem resultar no surgimento de fissuras (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019).

O ciclo da ação de gelo e degelo é imperceptível e não produz danos imediatos, mas, ao longo do tempo, a repetição destes ciclos leva à desagregação das superfícies (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019; LERSCH, 2003).

O combate a este fenômeno se dá através da impermeabilização dos elementos passíveis de ataque (VERÇOZA, 1991) e da utilização de concretos com reduzida permeabilidade, principalmente em regiões onde temperaturas negativas possam ocorrer eventualmente (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019).

2.3.7 Vegetação parasitária

Segundo Lersch (2003), as vegetações podem se desenvolver onde encontrarem substrato e nutrientes para o seu crescimento. O desenvolvimento em abundância destes agentes é um forte indicativo de que há umidade interna no elemento onde se encontra, considerando que necessitam de água para a sua sobrevivência (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019). Ainda, Bolina, Tutikian e Helene (2019) citam que o desenvolvimento de vegetação pode promover a deterioração mecânica dos elementos, como consequência das tensões que as raízes de algumas espécies podem produzir, gerando esforços internos e surgimento de fissuras. Também, Verçoza (1991) menciona a desagregação lenta de argamassas pela pressão das raízes entre os grãos e os poros, gerada pela presença de limo nas superfícies, além do mau aspecto.

O desenvolvimento de vegetações parasitárias pode estar atrelado a causas como a falta de manutenção das edificações, a má conservação do seu entorno e ao próprio projeto de entorno, quando, por exemplo, não são tomados os cuidados necessários com relação ao sombreamento de fachadas (LERSCH, 2003).

2.4 CONCEITOS DE DESEMPENHO, VIDA ÚTIL E DURABILIDADE

Conforme a NBR 15575-1 (ABNT, 2021a), considera-se durabilidade o período em que a edificação e seus sistemas atendem às características para as quais foram projetados, tendo em vista a realização das manutenções preventivas e corretivas. Ainda conforme esta norma, por vida útil entende-se o período compreendido entre o início do uso da edificação e o momento em que seu desempenho deixa de atender aos requisitos do usuário.

É possível perceber que os conceitos de durabilidade e vida útil se complementam, sendo a durabilidade nada mais que o desempenho ao longo do tempo, expressa quantitativamente através da vida útil (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019).

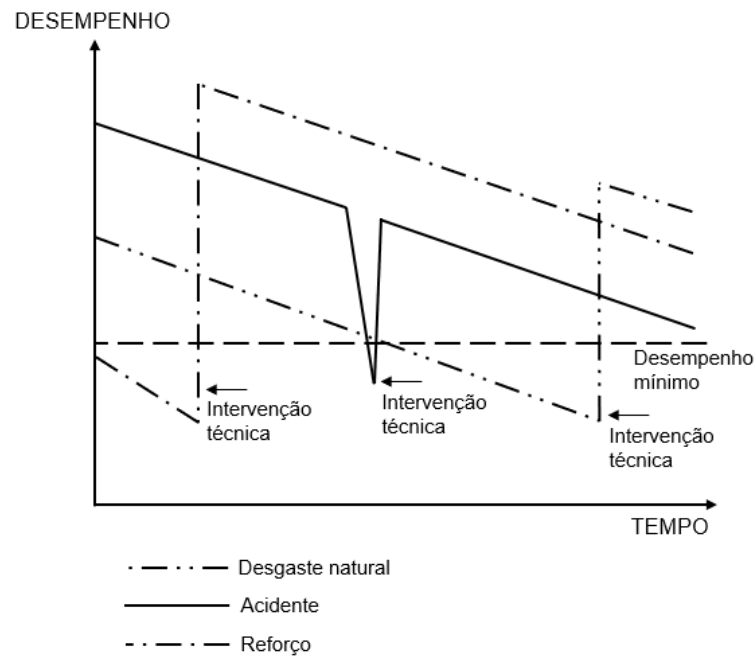
Souza e Ripper (1998, p. 17), anteriormente à norma de desempenho e normativas complementares, já citavam:

Por vida útil de um material entende-se o período durante o qual as suas propriedades permanecem acima dos limites mínimos especificados. O conhecimento da vida útil e da curva de deterioração de cada material ou estrutura são fatores de fundamental importância para a confecção de orçamentos reais para a obra, assim como de programas de manutenção adequados e realistas.

Já por desempenho entende-se o comportamento em serviço de cada produto, ao longo da vida útil, e a sua medida relativa espelhará, sempre, o resultado do trabalho desenvolvido nas etapas de projeto, construção e manutenção.

Os autores apresentam na Figura 10 uma relação entre a perda de desempenho que ocorre ao longo do tempo e as tarefas de intervenção técnica, com três diferentes ocorrências de fenômenos patológicos.

Figura 10 – Diferentes desempenhos de uma estrutura, sendo o tempo em função de diferentes fenômenos patológicos



Fonte: Adaptado de Souza e Ripper (1998).

A NBR 15575-1 (ABNT, 2021a) estabelece períodos de tempo para a vida útil de projeto (VUP) dos sistemas de uma edificação habitacional, apresentados no Quadro 1, sendo estes em função do nível de desempenho pretendido: se mínimo, intermediário ou superior. Conforme a norma, a VUP corresponde ao período estimado para o qual um sistema é projetado, com o intuito de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos pela própria norma, considerando-se que sejam seguidos os processos de manutenção especificados no manual de uso, operação e manutenção.

Quadro 1 – Vida útil de projeto (VUP), em anos

Sistema	VUP (em anos)		
	Mínimo	Intermediário	Superior
Estrutura	≥ 50	≥ 63	≥ 75
Pisos internos	≥ 13	≥ 17	≥ 20
Vedação vertical externa	≥ 40	≥ 50	≥ 60
Vedação vertical interna	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Cobertura	≥ 20	≥ 25	≥ 30
Hidrossanitário	≥ 20	≥ 25	≥ 30

Fonte: ABNT (2021a).

2.5 HABITABILIDADE DAS EDIFICAÇÕES

Dentre os requisitos do usuário de uma edificação, especificados pela NBR 15575-1 (ABNT, 2021a), consta os requisitos no que diz respeito à habitabilidade do espaço físico, que são expressos por fatores como estanqueidade, saúde, higiene e qualidade do ar, funcionalidade, entre outros.

Ainda conforme a norma citada, podem ocorrer perdas das condições de habitabilidade e de higiene do ambiente construído, bem como aceleração dos mecanismos de deterioração, quando há exposição à água de chuva, à umidade proveniente do solo e à umidade proveniente do próprio uso da unidade habitacional. Diante disto, deve-se considerar, durante a concepção de um projeto, maneiras de assegurar a estanqueidade quanto aos mecanismos de umidade.

A umidade pode promover, também, o crescimento de bactérias, a sobrevivência de vírus e uma exposição acentuada a endotoxinas, podendo elevar o risco de infecções respiratórias e, como consequência, o surgimento de doenças como a asma, segundo evidências científicas (OMS, 2009). Nascimento (2020) cita que diversos estudos anteriores encontraram evidências sobre a forte associação entre o crescimento de mofo e demais danos ocasionados pela umidade nas edificações e doenças respiratórias, como asma, e os sintomas desencadeados pela doença, como tosse e falta de ar.

Em um ambiente com proliferação acentuada de bolores ocorre uma alta produção e, conseqüentemente, uma alta concentração de esporos, o que pode ser prejudicial à saúde dos usuários, ocasionando reações alérgicas (AFONSO, 2018). Fungos, por exemplo, produzem toxinas e outros elementos irritantes que podem afetar as vias aéreas e, conseqüentemente, a saúde respiratória de uma forma negativa (AHLROTH PIND et al., 2017; OMS, 2009).

Desta forma, ambientes com vazamento de água, sinais de umidade e danos causados pela mesma estão associados aos contaminantes citados anteriormente, elevando o risco aos usuários, principalmente no que diz respeito às doenças do trato respiratório.

2.6 MANUTENÇÃO DAS EDIFICAÇÕES

No cenário da manutenção das edificações, possuem grande relevância duas normas técnicas, que estão relacionadas a seguir:

- a) NBR 5674 (ABNT, 2012) – Manutenção de edificações – Requisitos para o sistema de gestão de manutenção:

Conforme a NBR 5674 (ABNT, 2012), as edificações se distinguem de outros produtos devido ao fato de serem construídas para atender aos seus usuários durante vários anos e, para que apresentem, ao longo deste tempo, condições adequadas ao uso a que são destinadas e atendam aos requisitos de desempenho exigidos por norma, é fundamental que sejam realizadas as manutenções que se fizerem necessárias, tão logo sejam colocadas em uso.

Como consequência da negligência com relação às manutenções das construções, pode-se exemplificar casos de edificações que são retiradas de serviço muito antes de cumprida a sua vida útil projetada (VUP), o que ocasiona transtornos aos usuários e custos muito altos em serviços de recuperação ou, até mesmo, construção de novas edificações (ABNT, 2012). Ainda conforme a norma, a manutenção não deve ser realizada de maneira improvisada, esporádica ou casual, mas sim, tida como um serviço técnico programável e como um investimento na conservação do valor patrimonial.

Diante disto, a NBR 5674 (ABNT, 2012) estabelece os requisitos para a gestão do sistema de manutenção das edificações, como requisitos para a manutenção, para o planejamento anual das atividades, para o controle do processo de manutenção, entre outros, com o objetivo de preservar as características originais da edificação e prevenir a perda de desempenho decorrentes das degradações. Além disto, a norma prevê, também, uma estrutura de documentação e registro das manutenções, para que se tenha evidências da realização das mesmas, conforme o fluxo indicado na Figura 11.

Figura 11 – Fluxo da documentação para registro das manutenções



Fonte: Adaptado da NBR 5674 (ABNT, 2012).

- b) NBR 14037 (ABNT, 2011) – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações – Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos:

A NBR 14037 (ABNT, 2011) menciona que cada vez mais é reconhecida e assumida, pelos usuários, a importância da correta utilização das edificações pós ocupação e dos programas de manutenção para a preservação destas condições de utilização durante a vida útil das mesmas.

Para garantir esta interface entre projeto e edificação construída, a referida Norma estabelece os requisitos mínimos que devem ser levados em conta quando da realização do manual de uso, operação e manutenção, visando informar as características técnicas da edificação; descrever procedimentos recomendáveis e obrigatórios para a sua conservação, bem como para a operação de equipamentos; informar e orientar os intervenientes sobre as suas obrigações no tocante às

manutenções; prevenir a ocorrência de falhas e/ou acidentes; e, por fim, contribuir para que a edificação atinja sua vida útil de projeto.

O Quadro 2 contempla a estrutura que deve conter o manual de uso, operação e manutenção, conforme a Norma citada.

Quadro 2 – Estrutura do manual de uso, operação e manutenção

Capítulo	Subdivisões
1. Apresentação	Índice
	Introdução
	Definições
2. Garantias e assistência técnica	Garantias e assistência técnica
3. Memorial descritivo	
4. Fornecedores	Relação de fornecedores
	Relação de projetistas
	Serviços de utilidade pública
5. Operação, uso e limpeza	Sistemas hidrossanitários
	Sistemas eletroeletrônicos
	Sistema de proteção contra descargas atmosféricas
	Sistemas de ar-condicionado, ventilação e calefação
	Sistemas de automação
	Sistemas de comunicação
	Sistemas de incêndio
	Fundações e estruturas
	Vedações
	Revestimentos internos e externos
	Pisos
	Coberturas
	Jardins, paisagismo e áreas de lazer
Esquadrias e vidros	
Pedidos de ligações públicas	
6. Manutenção	Programa de manutenção preventiva
	Registros
	Inspeções
7. Informações complementares	Meio ambiente e sustentabilidade
	Segurança
	Operação dos equipamentos e suas ligações
	Documentação técnica e legal
	Elaboração e entrega do manual
	Atualização do manual

Fonte: NBR 14037 (ABNT, 2011).

2.6.1 Manutenção preventiva

A manutenção preventiva tem como objetivo intervir para preservar o desempenho da edificação, evitando o surgimento de anomalias, ou seja, não é realizada quando depara-se com algum problema, mas sim de forma a preveni-lo (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019). Ainda segundo os autores, este tipo de manutenção consiste em substituir peças ou renovar os sistemas de proteção, de acordo com a periodicidade estabelecida pelo fabricante do produto.

Conforme Gomide, Neto e Gullo (2014), “a eventual deficiência de manutenção preventiva pode suscitar uma manutenção corretiva não planejada, onerando os proprietários com desembolsos emergenciais e de maior custo”. Pode-se associar a manutenção preventiva a um custo cinco vezes menor que aquele necessário à manutenção corretiva, porém, ainda assim, estará associada a um custo 25 vezes maior que aquele necessário para uma solução tomada ainda na fase de projeto (HELENE, 1992).

2.6.2 Manutenção corretiva

Manutenção corretiva, segundo Helene (1992), corresponde ao processo de diagnóstico, prognóstico, reparo e proteção das estruturas que já apresentam problemas evidentes, decorrentes de problemas patológicos. Ainda, para Bolina, Tutikian e Helene (2019), este tipo de manutenção tem como objetivo corrigir um elemento ou sistema no qual já observa-se a incidência de falha ou perda de desempenho com relação ao esperado, visando restabelecer a funcionalidade e segurança previstos em projeto.

Gomide, Neto e Gullo (2014) citam que “as manutenções corretivas devem ser planejadas, antecipadamente, embasadas nas informações sobre a vida útil dos sistemas, elementos e componentes”. Porém, conforme Bolina, Tutikian e Helene (2019), as mesmas podem ser divididas entre planejadas e não planejadas, onde a planejada trata-se daquela que é realizada após a observação de queda de desempenho de algum elemento ou material, não necessariamente após a sua falha, enquanto a não planejada seria aquela fundamentada na falha de algum elemento.

Conforme Helene (1992, p. 25):

A estas atividades pode-se associar um custo 125 vezes superior ao custo das medidas que poderiam ter sido tomadas a nível de projeto e que implicariam num mesmo “grau” de proteção e durabilidade que se estime da obra a partir da correção.

2.7 CLASSIFICAÇÃO DOS DANOS PATOLÓGICOS QUANTO AO GRAU DE RISCO

Segundo o IBAPE (2012), relacionar as manifestações patológicas existentes em uma edificação com o seu grau de risco consiste em classificá-las considerando o risco que estas oferecem aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio, podendo ser os graus: crítico, regular e mínimo.

2.7.1 Crítico

Considera-se como grau de risco crítico aquele que pode provocar danos contra a saúde e a segurança dos usuários e do meio ambiente, perda excessiva de desempenho e funcionalidade, ocasionando eventuais paralizações, custos onerosos, comprometimento considerável da vida útil e uma grande desvalorização (IBAPE, 2012).

2.7.2 Médio

Classifica-se uma manifestação patológica com um grau de risco médio quando esta provoca perda parcial de desempenho e funcionalidade da edificação sem prejuízo à operação direta dos sistemas, deterioração precoce e desvalorização em níveis admissíveis (IBAPE, 2012).

2.7.3 Mínimo

As anomalias ou falhas caracterizadas por um grau de risco considerado mínimo são aquelas causadas por pequenas perdas de desempenho e funcionalidade, principalmente quanto à estética ou atividade programável e planejada, sem incidência ou sem a probabilidade de ocorrência dos riscos relativos aos impactos irreversíveis e parcialmente recuperáveis, além de baixo ou nenhum comprometimento quanto ao valor imobiliário (IBAPE, 2012).

3 METODOLOGIA

3.1 TIPO DE ESTUDO

O trabalho em questão trata-se de um estudo de caso. Este tipo de estudo contempla analisar situações, fenômenos e processos em seu contexto real, de forma a permitir o desenvolvimento de argumentos quanto às variáveis que possuem influência sobre os mesmos e propor possíveis soluções para a resolução de problemas específicos.

3.2 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA “A” E DO SETOR DE PÓS-OBRA

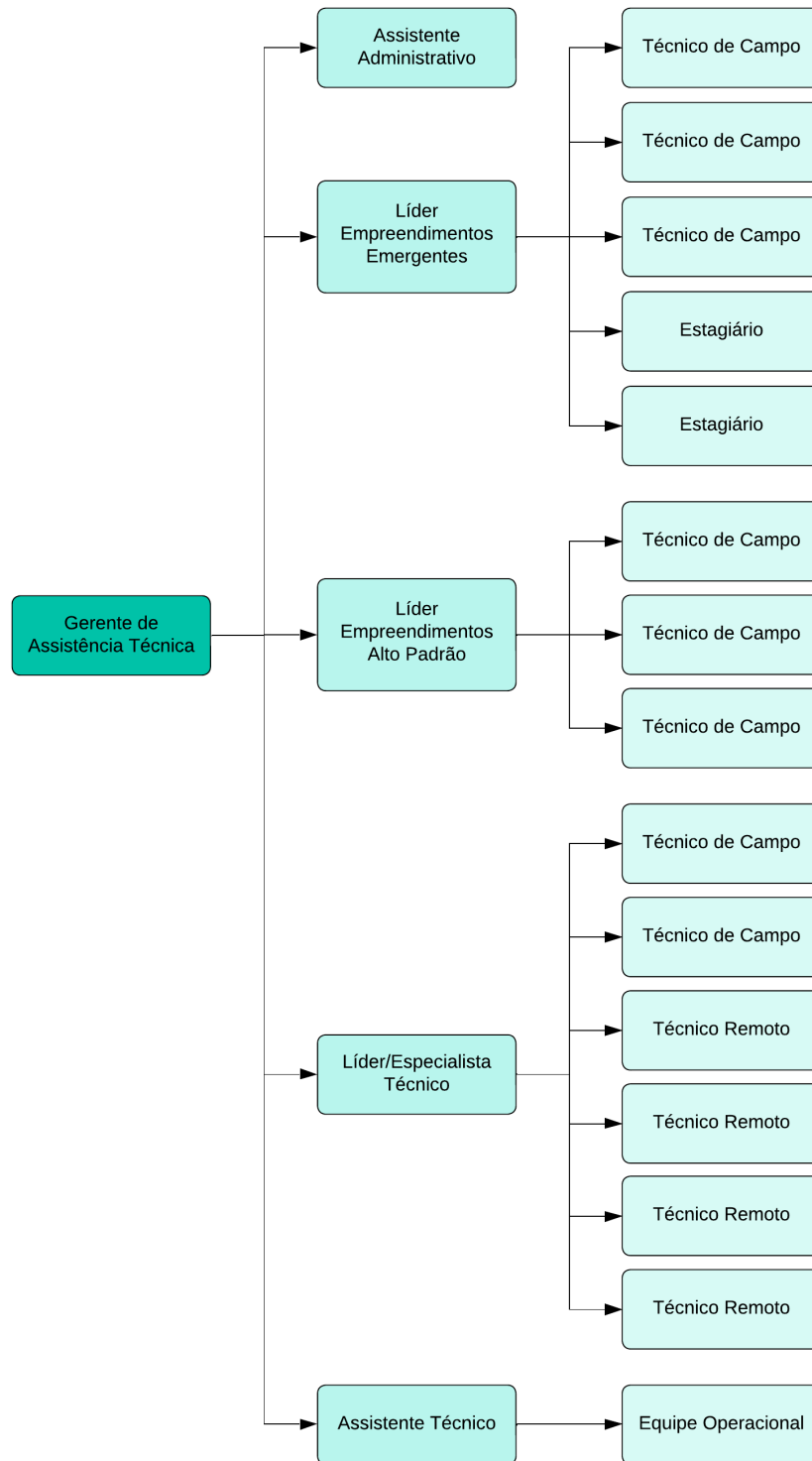
A empresa responsável pela implantação do empreendimento objeto de estudo, intitulada neste trabalho como empresa “A”, dedica-se à construção de imóveis de médio e alto padrão, projetados para diversas finalidades, tendo atuação preponderante na cidade de Porto Alegre, com empreendimentos lançados, também, em diferentes cidades do estado do Rio Grande do Sul.

Dentre os setores de engenharia da empresa em questão, encontra-se o setor de pós-obra, que compreende os atendimentos às demandas posteriores às entregas dos imóveis aos clientes. Através deste setor, os usuários, bem como síndicos e os gestores dos empreendimentos, podem solicitar atendimento às ocorrências técnicas por meio de ligação para a Central de Relacionamento, WhatsApp corporativo, aplicativo do cliente ou, ainda, via *e-mail*. Estas solicitações ficam registradas em uma base de dados, através da descrição do problema observado e do local onde ocorre, assim como ficam registrados, também, os dados dos solicitantes, como nome e telefone, por exemplo. A existência desta base de dados tem por objetivo armazenar o histórico das intervenções de assistência técnica já realizadas, tanto nas áreas privativas quanto nas áreas de uso comum dos empreendimentos, a fim de que seja possível consultá-lo sempre que necessário.

O setor de pós-obra é estruturado com um gerente de assistência técnica, três líderes responsáveis pela gestão da assistência técnica nos empreendimentos em fase de pós-obra, oito técnicos de campo que atuam diretamente nos empreendimentos, quatro técnicos que atuam em uma central de atendimento

remoto, um assistente técnico que coordena a equipe operacional, um assistente administrativo e dois estagiários, conforme disposto na Figura 12.

Figura 12 – Organograma da estrutura do setor de pós-obra



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quando da abertura de ocorrências de assistência técnica pelos clientes, síndicos ou gestores, o setor conta com um prazo de 10 dias úteis para atendimento das ocorrências em áreas privativas e 20 dias úteis para atendimento das ocorrências em áreas de uso comum.

3.3 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO “A”

O empreendimento objeto de estudo, intitulado neste trabalho como empreendimento “A”, teve seu projeto idealizado para uso comercial e residencial. Este empreendimento possui uma área de 18.622,07 m², dispondo de seis torres, sendo duas comerciais e quatro residenciais.

As duas torres comerciais são compostas por 16 andares e um nível de subsolo, 23 lojas, 280 salas comerciais, 328 vagas de estacionamento coberto, 90 vagas de estacionamento descoberto, guarita com sanitário, salas de reuniões, auditórios, lavabos, sanitários PNE, copas, sala e banho de funcionários, vestiário, sala de geradores, sala de segurança, depósitos, depósito de lixo, casa de máquinas, reservatórios inferiores e superiores, circulações e escadas.

As quatro torres residenciais são compostas, também, por 16 pavimentos e um nível de subsolo, 440 apartamentos, 569 vagas de estacionamento coberto, salão de festas, salão de festas infantil, brinquedoteca, cinema, salão de jogos, fitness, vestiários feminino e masculino, lavabos, lavabo PNE, lavabo kids, trocador, guarita com sanitário, sala de instalações, sala de transformadores, depósitos de lixo, sala e banho de funcionários, vestiário, espaço para zelador (estar, jantar, dormitório, cozinha, área de serviço e banho), sala de segurança, casa de máquinas, reservatórios inferiores e superiores, circulações e escadas.

O sistema construtivo, tanto das torres comerciais quanto das residenciais, é composto por lajes, vigas e pilares, sendo suas paredes externas executadas em alvenaria de vedação com blocos cerâmicos e as internas em *drywall*.

As quatro torres residenciais possuem suas esquadrias externas em PVC e suas esquadrias internas (portas) em madeira. Já as duas torres comerciais possuem esquadrias externas em alumínio ou PVC e as internas (portas) em madeira, assim como nas residenciais.

As instalações hidrossanitárias das torres residenciais compreendem redes de água fria, água quente, águas pluviais e esgoto. Suas redes de água fria e água

quente são executadas em tubulações PPR (polipropileno copolímero *random*), enquanto as redes de esgoto são executadas em tubulações de PVC (policloreto de vinila). As torres comerciais têm suas instalações hidrossanitárias compreendidas em redes de água fria, águas pluviais, esgoto e instalações hidráulicas automáticas (*sprinklers*). Assim como nas torres residenciais, a rede de água fria é composta por tubulações PPR e as redes de esgoto por tubulações de PVC. O sistema de instalações hidráulicas automáticas (*sprinklers*) é composto por tubulações em aço galvanizado e CPVC (policloreto de vinila clorado).

O sistema de impermeabilização utilizado nas coberturas das torres residenciais e comerciais é composto por manta asfáltica com proteção em placas de EPS (poliestireno expandido) e proteção mecânica. Em áreas como piscinas e espelhos d'água foi utilizado sistema de impermeabilização com manta asfáltica. Nas torres residenciais, os boxes dos banheiros e suas paredes circundantes (até 30 cm de altura em relação ao piso) receberam impermeabilização em argamassa polimérica e resina termoplástica, bem como ralos e bacias sanitárias.

As fachadas das torres residenciais e comerciais possuem suas superfícies rebocadas com acabamento em textura, selador acrílico e tinta elastomérica.

Todas as salas das torres comerciais, bem como suíte, dormitórios e estar/jantar das unidades privativas das torres residenciais, possuem esperas para que sejam conectados os drenos dos aparelhos de ar-condicionado tipo *Split Hi-Wall* posteriormente instalados, sendo estas executadas em tubulações de PVC.

Dentre as torres do empreendimento, todas obtiveram suas cartas de habitação expedidas no mês de fevereiro de 2017, exceto uma torre residencial, que obteve sua carta de habitação expedida um ano depois, em fevereiro de 2018. Sendo assim, das seis torres, cinco possuem idades iguais de cinco anos completos e uma possui idade de quatro anos. As edificações possuem uma garantia contratual de cinco anos por parte da construtora.

3.4 COLETA DE DADOS

Os dados utilizados para o desenvolvimento deste estudo foram disponibilizados pela empresa "A" e coletados na base de dados de ocorrências de assistência técnica da mesma. No Anexo A deste trabalho, é possível observar um exemplo de como os dados acerca dos atendimentos de assistência técnica são

dispostos na base de dados e podem ser consultados posteriormente, o que foi realizado para a concretização deste estudo. De posse destes dados, foram estabelecidos critérios para realizar uma seleção destes itens, de forma que possam ser atingidos os objetivos do presente estudo. Para este fim, os itens foram separados de acordo com a sua utilização, ambiente, local, item apontado e sistema pertencente e, posteriormente, serão numerados.

3.4.1 Definição das variáveis a serem analisadas

Tomando como base as classificações apresentadas durante a fundamentação teórica, no que diz respeito aos sintomas, mecanismos, origens e causas dos problemas patológicos que ocorreram nas edificações, foram estipuladas variáveis de forma que se possa realizar análises mais específicas sobre os itens apontados durante as aberturas de ocorrências de assistência técnica, conforme demonstra o Quadro 3 a seguir:

Quadro 3 – Modelo de planilha para análise e classificação dos itens

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Onde:

- a) **número do item:** variável que tem por objetivo enumerar os itens apontados, a fim de que se possa quantificar as análises realizadas ou se referir ao mesmo;
- b) **utilização:** variável que define se o item apontado está relacionado com o uso comercial ou residencial das edificações. Esta informação foi extraída da ocorrência de assistência técnica;
- c) **ambiente:** variável que descreve em qual ambiente ocorreu a manifestação patológica referente ao item, como, por exemplo, cobertura, circulação, banheiro ou área de serviço. Esta informação foi extraída da ocorrência de assistência técnica;

- d) **local:** variável que descreve o local específico onde o item se manifestou, como, por exemplo, piso ou parede. Esta informação foi extraída da ocorrência de assistência técnica;
- e) **item apontado:** variável que descreve a anomalia ou falha que foi apontada na ocorrência de assistência técnica. Esta informação foi extraída da ocorrência de assistência técnica;
- f) **sistema pertencente:** variável que aponta em qual sistema da edificação ocorreu a anomalia, como, por exemplo, esquadria de PVC, instalações hidrossanitárias ou fachada;
- g) **sintoma(s):** variável que aponta, com base na fundamentação teórica, quais as manifestações patológicas ocorridas, como, por exemplo, mancha, goteira ou bolor. Esta informação foi extraída da ocorrência de assistência técnica;
- h) **mecanismo(s):** variável que aponta, com base na fundamentação teórica, quais os mecanismos responsáveis pelo surgimento das manifestações patológicas, como, por exemplo, umidade ascensional ou umidade de condensação;
- i) **origem:** variável que classifica as ocorrências no tocante à origem da manifestação patológica, com base na classificação proposta pela Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012), sendo elas: endógena, exógena, natural, funcional ou falha;
- j) **observações quanto à origem:** item que apresenta as análises técnicas realizadas para a classificação quanto à origem das manifestações patológicas apontadas nos itens. Estas análises foram realizadas com base em descrições, anotações e registros fotográficos que constam na base de dados das ocorrências de assistência técnica da empresa, fundamentadas com base na bibliografia pertinente e normas técnicas existentes;
- k) **etapa(s):** variável que classifica em quais das etapas do processo construtivo citadas por Helene (1992) ocorreram falhas que deram origem à manifestação patológica, como, por exemplo, projeto, execução ou uso;

- l) **causa:** variável que classifica a causa da manifestação patológica em intrínseca (inerente à estrutura) ou extrínseca (externa ao corpo estrutural).

3.4.2 Análise dos dados sob a ótica das variáveis

Uma vez estabelecidas as variáveis, as mesmas serviram para que fossem realizadas análises a respeito dos itens apontados nas ocorrências de assistência técnica. As análises foram realizadas com base nos dados das ocorrências de assistência técnica disponibilizados pela empresa “A”.

3.4.3 Classificação das ocorrências quanto ao grau de risco aos usuários

A partir das análises que foram efetuadas acima dos itens apontados nas ocorrências de assistência técnica, foi realizada a classificação quanto ao grau de risco que as manifestações patológicas ocasionam aos usuários das edificações, fundamentada na classificação proposta pela Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012), conforme o Quadro 4 abaixo:

Quadro 4 – Modelo de planilha para classificação quanto ao grau de risco ao usuário

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(m) Status quanto ao desempenho	(n) Grau de risco ao usuário	(o) Observações referentes à classificação realizada

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Onde as colunas “a”, “b”, “c”, “d”, “e” e “f” correspondem à descrição realizada no item 3.4.1 e as demais conforme seguem:

- m) **status quanto ao desempenho:** esta variável define se o item apontado e analisado apresentou ou não perda de desempenho. Esta análise foi realizada com base em descrições, anotações e registros fotográficos que constam na base de dados das ocorrências de assistência técnica da empresa;

- n) **grau de risco ao usuário:** variável que classifica o grau de risco ao usuário em decorrência da manifestação patológica, com base na classificação proposta pela Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012), podendo ser o grau de risco: mínimo, médio ou crítico;
- o) **observações referentes à classificação realizada:** este item contempla as observações pertinentes quanto à classificação estabelecida para o grau de risco ao usuário.

3.4.4 Pontos nos quais a construtora pode agir a fim de mitigar os danos patológicos

Com base na classificação que foi realizada no item 3.4.1 quanto às etapas do processo construtivo em que podem ter ocorrido falhas que deram origem às manifestações patológicas, foram indicados pontos, baseados em fundamentações teóricas, nos quais a construtora pode agir, visando prevenir a ocorrência dos danos patológicos em empreendimentos futuros.

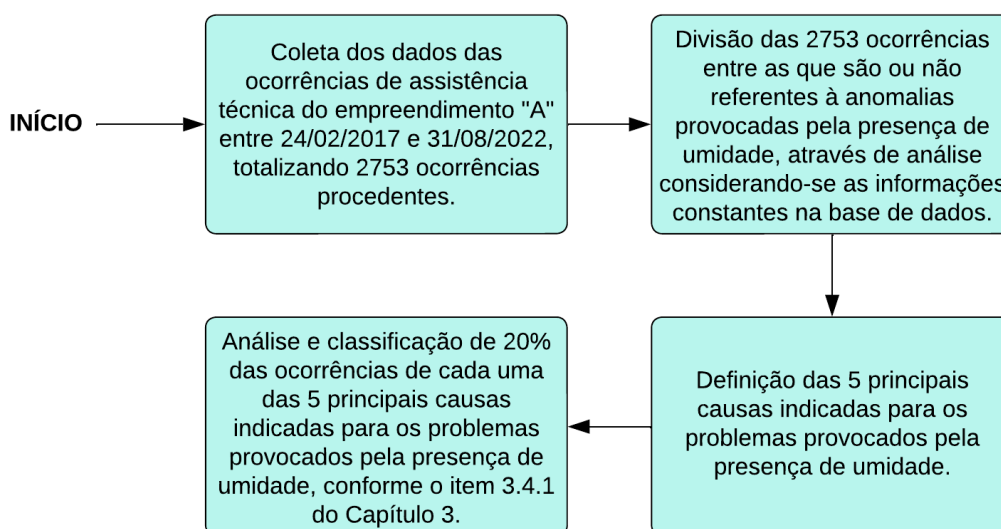
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo aborda os resultados obtidos através das análises realizadas.

4.1 CRITÉRIOS ESTABELECIDOS PARA SELEÇÃO DOS ITENS A SEREM ANALISADOS

Para que fossem atingidos os objetivos deste estudo, de posse das informações coletadas na base de dados de ocorrências de assistência técnica do setor de pós-obra da empresa "A", foram estabelecidos critérios para a realização de uma seleção dos itens a serem analisados, conforme exemplificado no fluxograma da Figura 13.

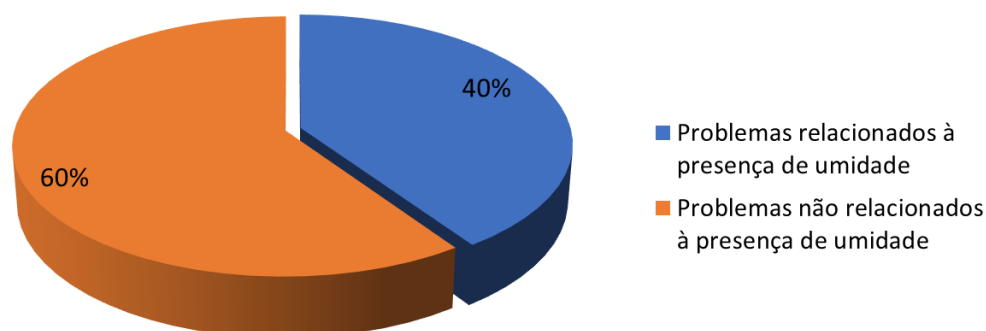
Figura 13 – Fluxograma da sequência de critérios estabelecida para a seleção dos itens a serem analisados



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Com relação a divisão das 2753 ocorrências de assistência técnica entre as que são ou não relacionadas a problemas ocasionados pela presença de umidade, é possível observar os números obtidos através da Figura 14.

Figura 14 – Divisão das ocorrências de assistência técnica

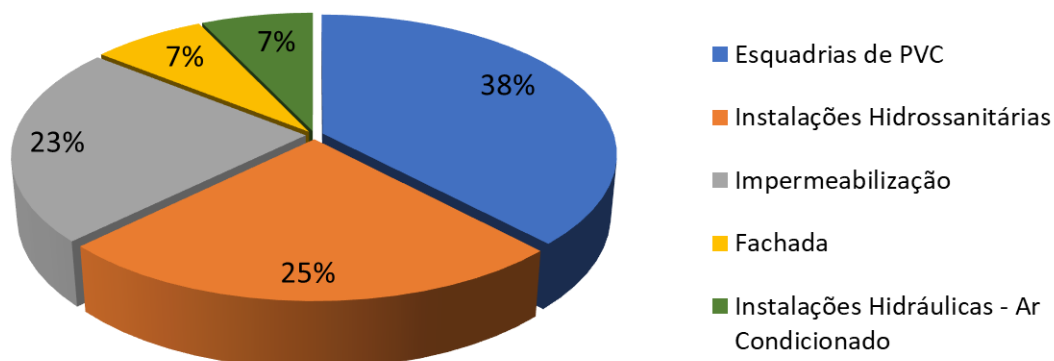


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Analisando a Figura 14, pode-se concluir que, das 2753 ocorrências de assistência técnica procedentes do empreendimento “A” no período analisado, 1112 ocorrências tratam-se de problemas decorrentes da presença de umidade, representando 40% do número total. Estudos realizados na Noruega demonstraram que 76% das manifestações patológicas que afetam uma construção podem ser decorrentes de problemas relacionados à umidade, sejam danos ocasionados somente pela mesma ou em combinação a outros fatores (FREITAS, 2013). Para Carvalho e Pinto (2018), este número pode ser de até 80%.

A partir deste número de ocorrências relacionadas à umidade no empreendimento “A”, foram elencadas as cinco principais causas, indicadas nas ocorrências de assistência técnica, para os problemas decorrentes da presença de umidade, sendo estas expostas na Figura 15.

Figura 15 – Cinco principais causas dos problemas decorrentes da presença de umidade no empreendimento objeto de estudo



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Conforme é possível observar na Figura 15, 38% das ocorrências relacionadas às anomalias ocasionadas pela presença de umidade contemplam problemas associados ao sistema de esquadrias de PVC, seguidos por problemas nos sistemas de instalações hidrossanitárias (25%), impermeabilização (23%), fachada (7%) e instalações hidráulicas – ar-condicionado (7%).

Conforme mencionado no fluxograma da Figura 13, foram realizadas a análise e classificação de 20% das ocorrências de cada uma das cinco principais causas indicadas para os problemas provocados pela presença de umidade. Cabe ressaltar que as ocorrências analisadas foram definidas aleatoriamente.

4.2 ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS

O Quadro 5 contempla os resultados obtidos nas análises realizadas com base nos itens selecionados conforme critérios descritos no item 4.1, de acordo com as variáveis definidas anteriormente, no item 3.4.1.

Quadro 5 – Planilha de análise e classificação dos itens

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
1	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Exógena	Durante inspeção, foi identificado que havia uma caixa sifonada trincada/quebrada, ocasionando infiltrações para a unidade imediatamente abaixo. Segundo Moreira e Paula (2014), é na fase de execução onde grande parte dos danos nas instalações hidráulicas são ocasionados. Um dos problemas que decorrem desta fase pode estar relacionado a improvisações por parte dos operários, por deficiência de gestão ou de treinamento (GNIPPER, 2010), podendo ocorrer quebras acidentais de peças ou, até mesmo, depredação, por exemplo.	Execução	Extrínseca
2	Residencial	Cozinha	Parede interna - alvenaria de vedação	Manchas na parede entorno da churrasqueira e interruptores	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado vazamento na tubulação de PVC, ocasionando infiltrações. De acordo com Júnior (2013), falhas de execução em instalações hidráulicas podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução.	Execução	Intrínseca
3	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
4	Residencial	Cozinha	Parede interna - alvenaria de vedação	Vazamento no interruptor	Instalações Hidrossanitárias	Vazamento pelo interruptor	Umidade acidental	Exógena		Execução	Extrínseca
5	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção, foi identificada infiltração por falha de vedação na interface esquadria/vão. De acordo com a NBR 15575-4, "o projeto deve indicar os detalhes construtivos para as interfaces e juntas entre componentes, a fim de facilitar o escoamento da água e evitar a sua penetração para o interior da edificação". Luduvico (2016), em seu estudo sobre desempenho a estanqueidade à água na interface janela/parede, aponta que há uma ampla incidência de falhas no processo produtivo, tanto na fase de projeto quanto na execução. Segundo o autor, tais falhas podem originar manifestações patológicas que reduzem o desempenho.	Projeto	Intrínseca
6	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
7	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
8	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
9	Comercial	Estacionamento coberto - 2º andar	Laje - face inferior	Vazamento na face inferior da laje	Instalações Hidrossanitárias	Vazamento pelo ralo sifonado	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
10	Residencial	Banheiro	Piso interno	Vazamento na mangueira flexível bacia sanitária	Instalações Hidrossanitárias	Vazamento pela mangueira flexível	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado vazamento na tubulação flexível da bacia sanitária entregue pela construtora. De acordo com Júnior (2013), falhas de execução em instalações hidráulicas podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução.	Execução	Intrínseca
11	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Fungos emboloradores (mofo)	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
12	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
13	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
14	Residencial	Estacionamento coberto - térreo	Laje - face inferior	Infiltração na face inferior da laje	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Endógena	Idem a j10.	Execução	Intrínseca
15	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento pela luminária	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
16	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Exógena		Execução	Extrínseca
17	Residencial	Salão de Jogos	Quadro de disjuntores	Infiltração no quadro de disjuntores	Instalações Hidrossanitárias	Entrada de água no quadro de disjuntores	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado vazamento através de tubulação PPR, ocasionando infiltrações. De acordo com Júnior (2013), falhas de execução em instalações hidráulicas podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução.	Execução	Intrínseca

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
18	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Desagregação do revestimento - forro de gesso	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
19	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
20	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Laje - face inferior	Infiltração pela laje	Impermeabilização	Gotejamento	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção, foi identificada falha na impermeabilização em manta asfáltica no ralo. A falta de qualificação e treinamento da mão de obra, bem como a falta de projetos específicos, são os principais motivos relacionados a falhas de impermeabilização (RODRIGUES; PINHEIRO, 2021; MAGALHÃES et al., 2019; HUSSEIN, 2013; ANTONELLI; CARASEK; CASCUDO, 2002). Dentre os principais motivos de defeitos na impermeabilização, pode-se citar as falhas na periferia de ralos e tubulações (VERÇOZA, 1991; ANTONELLI, 2002).	Execução	Intrínseca
21	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade acidental	Exógena	Durante inspeção, foi identificado que a tubulação da espera para o dreno do aparelho de ar-condicionado estava perfurada, ocasionando infiltração na unidade imediatamente abaixo. Segundo Moreira e Paula (2014), é na fase de execução onde grande parte dos danos nas instalações hidráulicas são ocasionados. Um dos problemas que decorrem desta fase pode estar relacionado a improvisações por parte dos operários, por deficiência de gestão ou de treinamento (GNIPPER, 2010), podendo ocorrer perfurações acidentais de peças, por exemplo.	Execução	Extrínseca
22	Comercial	Escadaria de emergência	Laje - face inferior	Infiltração na face inferior da laje	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Endógena	Idem a j17.	Execução	Intrínseca
23	Residencial	Dormitório	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede do dormitório	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado vazamento em uma conexão da tubulação de PVC de espera para o dreno do aparelho de ar-condicionado, ocasionando infiltração. De acordo com Júnior (2013), falhas de execução em instalações hidráulicas podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução.	Execução	Intrínseca
24	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
25	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
26	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede do banheiro próxima ao chão	Fachada	Vazamento pelo rodapé da parede	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção, foram identificadas fissuras mapeadas na fachada, ocasionando infiltração para a área interna da unidade. De acordo com Silva, Coelho e Barbosa (2021), fissuras em superfícies com textura estão associadas a movimentações higrotérmicas do revestimento, originadas por tensões decorrentes de ciclos de molhagem e secagem. Ainda conforme os autores, estas fissuras podem ser potencializadas por características intrínsecas da argamassa de revestimento, tais como elevado teor de ar incorporado, elevada relação água/cimento e excesso de finos.	Materiais	Intrínseca
27	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
28	Residencial	Suíte	Forro de gesso	Infiltração no forro da suíte	Impermeabilização	Desagregação do revestimento - forro de gesso	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção e realização de testes, foi identificada falha na impermeabilização em manta asfáltica executada no rodapé. A falta de qualificação e treinamento da mão de obra, bem como a falta de projetos específicos, são os principais motivos relacionados a falhas de impermeabilização (RODRIGUES; PINHEIRO, 2021; MAGALHÃES et al., 2019; HUSSEIN, 2013; ANTONELLI; CARASEK; CASCUDO, 2002). Um dos principais defeitos na impermeabilização é a má execução da mesma nos rodapés (VERÇOZA, 1991; ANTONELLI, 2002).	Execução	Intrínseca
29	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
30	Residencial	Área de serviço	Forro de gesso	Infiltração no forro da área de serviço	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Falha	Durante inspeção, foi identificado um vazamento no prolongador da torneira do tanque da unidade, instalada pelo cliente, ocasionando infiltração na unidade imediatamente abaixo. De acordo com Gnipper (2010), a utilização inadequada constitui um fator originário de danos patológicos nas instalações hidráulicas. Como exemplo, pode-se citar a incorreta instalação de equipamentos como ducha, máquina de lavar roupas e torneira, especialmente quando não executadas por um profissional habilitado.	Uso	Extrínseca
31	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j17.	Execução	Intrínseca
32	Residencial	Banheiro	Caixa acoplada da bacia sanitária	Vazamento na caixa acoplada da bacia sanitária	Instalações Hidrossanitárias	Vazamento pela mangueira flexível	Umidade acidental	Endógena	Idem a j10.	Execução	Intrínseca

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
33	Residencial	Área de serviço	Forro de gesso	Infiltração no forro da área de serviço	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Falha	Durante inspeção, foi identificado um vazamento no ponto de instalação da máquina de lavar roupas, instalada pelo cliente, ocasionando infiltração na unidade imediatamente abaixo. De acordo com Gnipper (2010), a utilização inadequada constitui um fator originário de danos patológicos nas instalações hidráulicas. Como exemplo, pode-se citar a incorreta instalação de equipamentos como ducha, máquina de lavar roupas e torneira, especialmente quando não executadas por um profissional habilitado.	Uso	Extrínseca
34	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção e realização de testes, foi identificada descolagem da impermeabilização em manta asfáltica na laje de cobertura, ocasionando infiltração na unidade imediatamente abaixo. A falta de qualificação e treinamento da mão de obra, bem como a falta de projetos específicos, são os principais motivos relacionados a falhas de impermeabilização (RODRIGUES; PINHEIRO, 2021; MAGALHÃES et al., 2019; HUSSEIN, 2013; ANTONELLI; CARASEK; CASCUDO, 2002). Defeitos na impermeabilização plana são uma das causas de falhas na mesma (VERÇOZA, 1991).	Execução	Intrínseca
35	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Gotejamento	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção e realização de testes, foi identificada falha na emenda da impermeabilização em manta asfáltica da laje de cobertura, ocasionando infiltração na unidade imediatamente abaixo. A falta de qualificação e treinamento da mão de obra, bem como a falta de projetos específicos, são os principais motivos relacionados a falhas de impermeabilização (RODRIGUES; PINHEIRO, 2021; MAGALHÃES et al., 2019; HUSSEIN, 2013; ANTONELLI; CARASEK; CASCUDO, 2002). Defeitos na impermeabilização plana são uma das causas de falhas na mesma (VERÇOZA, 1991).	Execução	Intrínseca
36	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
37	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
38	Residencial	Área de serviço	Forro de gesso	Infiltração no forro da área de serviço	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j2.	Execução	Intrínseca
39	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Endógena		Execução	Intrínseca
40	Comercial	Sala comercial	Parede interna - drywall	Vazamento na parede abaixo da evaporadora do aparelho de ar-condicionado	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Vazamento pela parede	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado que havia obstrução na tubulação de PVC de espera para o dreno do aparelho de ar-condicionado, ocasionando vazamento e infiltrações. Segundo Moreira e Paula (2014), é na fase de execução onde grande parte dos danos nas instalações hidráulicas são ocasionados. Um dos problemas que decorrem desta fase pode estar relacionado a improvisações por parte dos operários, por deficiência de gestão ou de treinamento (GNIPPER, 2010), podendo ocorrer obstruções acidentais de tubulações ou vandalismo, por exemplo.	Execução	Intrínseca
41	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Laje - face inferior	Vazamento na face inferior da laje	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Gotejamento	Umidade acidental	Endógena	Idem a j40.	Execução	Intrínseca
42	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
43	Comercial	Sala comercial	Interface piso e parede	Vazamento na mangueira flexível bacia sanitária	Instalações Hidrossanitárias	Vazamento pelo rodapé da parede	Umidade acidental	Endógena	Idem a j10.	Execução	Intrínseca
44	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Manchas	Umidade acidental	Exógena	Durante inspeção, foi identificado que a tubulação da espera para o dreno do aparelho de ar-condicionado estava trincada/quebrada, ocasionando infiltração na unidade imediatamente abaixo. Segundo Moreira e Paula (2014), é na fase de execução onde grande parte dos danos nas instalações hidráulicas são ocasionados. Um dos problemas que decorrem desta fase pode estar relacionado a improvisações por parte dos operários, por deficiência de gestão ou de treinamento (GNIPPER, 2010), podendo ocorrer perfurações acidentais de peças, por exemplo.	Execução	Extrínseca
45	Residencial	Banheiro	Piso interno	Vazamento na mangueira flexível bacia sanitária	Instalações Hidrossanitárias	Vazamento pela mangueira flexível	Umidade acidental	Endógena	Idem a j10.	Execução	Intrínseca
46	Residencial	Dormitório	Parede interna - drywall	Manchas e bolhas na parede do dormitório	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade acidental	Falha	Durante inspeção, foi identificado vazamento na conexão do dreno do aparelho de ar-condicionado com a prumada, ocasionando infiltração na unidade imediatamente abaixo. De acordo com Gnipper (2010), a utilização inadequada constitui um fator originário de danos patológicos nas instalações hidráulicas. Como exemplo, pode-se citar a incorreta instalação/conexão dos drenos dos aparelhos de ar-condicionado nas suas respectivas esperas/prumadas.	Uso	Extrínseca
47	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
48	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
49	Residencial	Área de serviço	Forro de gesso	Infiltração no forro da área de serviço	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Manchas	Umidade acidental	Exógena	Idem a j44.	Execução	Extrínseca
50	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
51	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
52	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Desagregação do revestimento - forro de gesso	Umidade acidental	Endógena	Idem a j2.	Execução	Intrínseca
53	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
54	Comercial	Circulação interna	Laje - face inferior	Vazamento no registro do hidrômetro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado vazamento no registro do hidrômetro, ocasionando infiltração através da laje para o pavimento abaixo. De acordo com Júnior (2013), falhas de execução em instalações hidráulicas podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução.	Execução	Intrínseca
55	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
56	Residencial	Banheiro	Torneira	Vazamento em torneira do lavatório	Instalações Hidrossanitárias	Vazamento pela torneira	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado vazamento decorrente da instalação da torneira do lavatório entregue pela construtora, ocasionando vazamento. De acordo com Júnior (2013), falhas de execução em instalações hidráulicas podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução.	Execução	Intrínseca
57	Residencial	Cozinha	Forro de gesso	Mancha no forro de gesso da cozinha	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j2.	Execução	Intrínseca
58	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção e realização de teste de estanqueidade, foi identificada agressão da impermeabilização em argamassa polimérica, ocasionando infiltrações, seja na própria unidade ou na unidade imediatamente abaixo. A falta de qualificação e treinamento da mão de obra, bem como a falta de projetos específicos, são os principais motivos relacionados a falhas de impermeabilização (RODRIGUES; PINHEIRO, 2021; MAGALHÃES et al., 2019; HUSSEIN, 2013; ANTONELLI; CARASEK; CASCUDO, 2002). Conforme a NBR 9574 (ABNT, 2008), faz-se necessária uma camada de proteção mecânica onde exista a possibilidade de agressão mecânica.	Execução	Intrínseca
59	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Junta de dilatação	Infiltração pelo pilar	Impermeabilização	Entrada de água pela junta de dilatação	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção, foi identificada falha de impermeabilização/vedação da junta de dilatação, ocasionando infiltrações. A falta de qualificação e treinamento da mão de obra, bem como a falta de projetos específicos, são os principais motivos relacionados a falhas de impermeabilização (RODRIGUES; PINHEIRO, 2021; MAGALHÃES et al., 2019; HUSSEIN, 2013; ANTONELLI; CARASEK; CASCUDO, 2002). Segundo Verçoza (1991), defeitos de impermeabilização nas juntas de dilatação são os responsáveis por uma grande parte das falhas.	Execução	Intrínseca
60	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
61	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
62	Residencial	Suíte	Forro de gesso	Infiltração no forro da suíte	Impermeabilização	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j28.	Execução	Intrínseca
63	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
64	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede da suíte	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção e teste de estanqueidade, foi identificada infiltração na parede em drywall da unidade, indicando falha na impermeabilização em argamassa polimérica no rodapé do box. A falta de qualificação e treinamento da mão de obra, bem como a falta de projetos específicos, são os principais motivos relacionados a falhas de impermeabilização (RODRIGUES; PINHEIRO, 2021; MAGALHÃES et al., 2019; HUSSEIN, 2013; ANTONELLI; CARASEK; CASCUDO, 2002). Um dos principais defeitos na impermeabilização é a má execução da mesma nos rodapés (VERÇOZA, 1991; ANTONELLI, 2002).	Execução	Intrínseca

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
65	Residencial	Salão de Festas	Parede interna - alvenaria de vedação	Manchas na parede no alinhamento do aparelho de ar-condicionado	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j40.	Execução	Intrínseca
66	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
67	Residencial	Cozinha	Forro de gesso	Infiltração no forro da cozinha	Impermeabilização	Gotejamento pela luminária	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j28.	Execução	Intrínseca
68	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Mancha no forro de gesso do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção e testes, foi identificada falha na impermeabilização em manta asfáltica no entorno de tubulação localizada na cobertura, ocasionando infiltração na unidade imediatamente abaixo. A falta de qualificação e treinamento da mão de obra, bem como a falta de projetos específicos, são os principais motivos relacionados a falhas de impermeabilização (RODRIGUES; PINHEIRO, 2021; MAGALHÃES et al., 2019; HUSSEIN, 2013; ANTONELLI; CARASEK; CASCUDO, 2002). Dentre os principais motivos de defeitos na impermeabilização, pode-se citar as falhas na periferia de ralos e tubulações (VERÇOZA, 1991; ANTONELLI, 2002).	Execução	Intrínseca
69	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
70	Residencial	Sala	Parede interna - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado vazamento decorrente da instalação da torneira do tanque entregue pela construtora, ocasionando infiltração na parede da unidade vizinha. De acordo com Júnior (2013), falhas de execução em instalações hidráulicas podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução.	Execução	Intrínseca
71	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado vazamento no anel de vedação da bacia sanitária, ocasionando infiltração para a unidade imediatamente abaixo. De acordo com Júnior (2013), falhas de execução em instalações hidráulicas podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução.	Execução	Intrínseca
72	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
73	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Laje - face inferior	Vazamento na face inferior da laje	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Gotejamento	Umidade acidental	Endógena	Idem a j40.	Execução	Intrínseca
74	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Laje - face inferior	Vazamento na face inferior da laje	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Falha	Durante inspeção, foi identificado vazamento no ponto de instalação da ducha, instalada pelo cliente, ocasionando infiltração no estacionamento localizado no subsolo imediatamente abaixo. De acordo com Gnipper (2010), a utilização inadequada constitui um fator originário de danos patológicos nas instalações hidráulicas. Como exemplo, pode-se citar a incorreta instalação de equipamentos como ducha, máquina de lavar roupas e torneira, especialmente quando não executadas por um profissional habilitado.	Uso	Extrínseca
75	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
76	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j2.	Execução	Intrínseca
77	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção e teste de estanqueidade, foi identificada infiltração decorrente de falha na impermeabilização do ralo em argamassa polimérica, ocasionando danos na unidade imediatamente abaixo. A falta de qualificação e treinamento da mão de obra, bem como a falta de projetos específicos, são os principais motivos relacionados a falhas de impermeabilização (RODRIGUES; PINHEIRO, 2021; MAGALHÃES et al., 2019; HUSSEIN, 2013; ANTONELLI; CARASEK; CASCUDO, 2002). Dentre os principais motivos de defeitos na impermeabilização, pode-se citar as falhas na periferia de ralos e tubulações (VERÇOZA, 1991; ANTONELLI, 2002).	Execução	Intrínseca
78	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
79	Residencial	Cozinha	Forro de gesso	Infiltração no forro da cozinha	Instalações Hidrossanitárias	Vazamento pelo forro	Umidade acidental	Endógena	Idem a j2.	Execução	Intrínseca
80	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Vazamento na rede de sprinklers	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado vazamento na tubulação pressurizada da rede de sprinklers. De acordo com Júnior (2013), falhas de execução em instalações hidráulicas podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução.	Execução	Intrínseca

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
81	Residencial	Banheiro	Parede interna - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da circulação interna da torre	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Falha	Durante inspeção, foi identificado que houve reforma por parte do proprietário, incluindo a troca do revestimento do box do banheiro, o que ocasionou danos na impermeabilização do mesmo. Conforme o Manual de uso, operação e manutenção do empreendimento, acarreta perca da garantia a execução de reforma e/ou descaracterizações dos sistemas. Como exemplo, pode-se citar os danos ocasionados a impermeabilização com argamassa polimérica devido a alterações nos revestimentos.	Uso	Extrínseca
82	Comercial	Circulação interna	Forro de gesso	Vazamento na rede de sprinklers	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Endógena	Idem a j80.	Execução	Intrínseca
83	Comercial	Circulação interna	Forro de gesso	Vazamento na rede de sprinklers	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Endógena		Execução	Intrínseca
84	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Mofo entorno da esquadria	Esquadrias de PVC	Fungos emboloradores (mofo)	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
85	Residencial	Cozinha	Forro de gesso	Infiltração no forro da cozinha	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Falha	Durante inspeção, foi identificado que o cliente instalou a saída da máquina de lavar roupas diretamente no ramal de esgoto da pia da cozinha, diminuindo a seção do mesmo, ocasionando vazamento e infiltração na unidade imediatamente abaixo. De acordo com Gnipper (2010), a utilização inadequada constitui um fator originário de danos patológicos nas instalações hidráulicas. Como exemplo, pode-se citar a incorreta instalação de equipamentos como ducha, máquina de lavar roupas e torneira, especialmente quando não executadas por um profissional habilitado.	Uso	Extrínseca
86	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
87	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
88	Residencial	Dormitório	Evaporadora do aparelho de ar-condicionado	Vazamento pela evaporadora do aparelho de ar-condicionado	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Vazamento pela evaporadora do aparelho de ar-condicionado	Umidade acidental	Endógena	Idem a j23.	Execução	Intrínseca
89	Residencial	Área de serviço	Forro de gesso	Infiltração no forro da área de serviço	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j17.	Execução	Intrínseca
90	Residencial	Dormitório	Forro de gesso	Infiltração no forro do dormitório	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Desagregação do revestimento - forro de gesso	Umidade acidental	Exógena	Idem a j44.	Execução	Extrínseca
91	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j77.	Execução	Intrínseca
92	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
93	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede do dormitório	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Falha	Idem a j81.	Uso	Extrínseca
94	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede da suíte	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
95	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j2.	Execução	Intrínseca
96	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
97	Comercial	Circulação interna	Forro de gesso	Manchas no forro de gesso do corredor	Impermeabilização	Desagregação do revestimento - forro de gesso	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j28.	Execução	Intrínseca
98	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Viga	Infiltração pela viga	Impermeabilização	Entrada de água acima da viga	Umidade de precipitação	Endógena		Execução	Intrínseca
99	Comercial	Estacionamento coberto - 2º andar	Parede interna - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala do transformador	Impermeabilização	Vazamento pela parede	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j59.	Execução	Intrínseca
100	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Gotejamento	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j28.	Execução	Intrínseca

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
101	Residencial	Banheiro	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede do banheiro próxima ao chão	Fachada	Vazamento pelo rodapé da parede	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção, foi identificada fissura horizontal na fachada, ocasionando infiltração para a parte interna da unidade. De acordo com Thomaz (1989), fissuras horizontais podem ser provocadas pela expansão da argamassa de assentamento da alvenaria, ocorrendo principalmente mais próximas ao topo das paredes, onde os esforços de compressão são menores.	Materiais	Intrínseca
102	Residencial	Sala	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala	Fachada	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j26.	Materiais	Intrínseca
103	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Gotejamento pela luminária	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j28.	Execução	Intrínseca
104	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Junta de dilatação	Infiltração pela junta de dilatação entre pilares	Impermeabilização	Entrada de água pela junta de dilatação	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j59.	Execução	Intrínseca
105	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
106	Residencial	Dormitório	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede entorno da esquadria do dormitório	Fachada	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j26.	Materiais	Intrínseca
107	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede do shaft lateral ao box	Impermeabilização	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
108	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
109	Residencial	Área de serviço	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da área de serviço	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
110	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Fachada	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j26.	Materiais	Intrínseca
111	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Fachada	Fungos emboloradores (mofo)	Umidade de precipitação	Endógena		Materiais	Intrínseca
112	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede entorno da esquadria do dormitório	Fachada	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena		Materiais	Intrínseca
113	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede da suíte	Impermeabilização	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
114	Residencial	Banheiro	Piso interno	Vazamento na mangueira flexível bacia sanitária	Instalações Hidrossanitárias	Vazamento pela mangueira flexível	Umidade acidental	Falha	Durante inspeção, foi identificado vazamento decorrente da mangueira flexível da bacia sanitária, em consequência da reinstalação da mesma após troca do piso cerâmico em um reparo anterior. De acordo com Gnipper (2010), a utilização inadequada constitui um fator originário de danos patológicos nas instalações hidráulicas. Como exemplo, pode-se citar a incorreta instalação de equipamentos como ducha, máquina de lavar roupas e torneira, especialmente quando não executadas por um profissional habilitado.	Uso	Extrínseca
115	Residencial	Dormitório	Parede interna - drywall	Infiltração na parede do dormitório	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Manchas	Umidade acidental	Falha	Idem a j46.	Uso	Extrínseca
116	Residencial	Dormitório	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede do dormitório	Fachada	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j26.	Materiais	Intrínseca
117	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede da suíte	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
118	Comercial	Sala comercial	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala	Fachada	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j26.	Materiais	Intrínseca
119	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j2.	Execução	Intrínseca
120	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
121	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
122	Residencial	Área de serviço	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da área de serviço	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
123	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
124	Residencial	Área de serviço	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da área de serviço	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
125	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
126	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Manchas	Umidade de precipitação	Falha	Durante inspeção, foi identificado que a infiltração era decorrente da obstrução dos drenos da esquadria de PVC. Conforme o Manual de uso, operação e manutenção do empreendimento, é dever do proprietário manter os drenos dos trilhos inferiores sempre limpos e desobstruídos, através da limpeza frequente dos trilhos inferiores, evitando-se o acúmulo de sujeira.	Uso	Extrínseca
127	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
128	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
129	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
130	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
131	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
132	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
133	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
134	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
135	Residencial	Área de serviço	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da área de serviço	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
136	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
137	Residencial	Cozinha	Forro de gesso	Infiltração no forro da cozinha	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Exógena	Durante inspeção, foi identificado que a tubulação de esgoto da pia estava perfurada por parafuso da braçadeira de fixação da mesma, ocasionando infiltração na unidade imediatamente abaixo. Segundo Moreira e Paula (2014), é na fase de execução onde grande parte dos danos nas instalações hidráulicas são ocasionados. Um dos problemas que decorrem desta fase pode estar relacionado a improvisações por parte dos operários, por deficiência de gestão ou de treinamento (GNIPPER, 2010), podendo ocorrer perfurações acidentais de peças, por exemplo.	Execução	Extrínseca
138	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
139	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
140	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
141	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
142	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
143	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
144	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
145	Residencial	Sala	Piso interno	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da porta	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
146	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
147	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
148	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
149	Residencial	Cozinha	Parede interna - tomada	Vazamento pela tomada	Impermeabilização	Vazamento pela tomada	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j34.	Execução	Intrínseca
150	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
151	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede lateral ao box	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
152	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
153	Residencial	Suíte	Forro de gesso	Infiltração no forro da suíte	Impermeabilização	Gotejamento	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j35.	Execução	Intrínseca
154	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
155	Residencial	Dormitório	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede entorno da esquadria do dormitório	Fachada	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j101.	Materiais	Intrínseca
156	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
157	Residencial	Dormitório	Forro de gesso	Infiltração no forro do salão localizado no andar abaixo	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j40.	Execução	Intrínseca
158	Comercial	Sala comercial	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala	Fachada	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j26.	Materiais	Intrínseca
159	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
160	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j2.	Execução	Intrínseca
161	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
162	Residencial	Sala	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala	Fachada	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j26.	Materiais	Intrínseca
163	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
164	Residencial	Guarita/Portaria	Forro de gesso	Infiltração no forro da guarita	Impermeabilização	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j20.	Execução	Intrínseca
165	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
166	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Gotejamento pela luminária	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j35.	Execução	Intrínseca
167	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Manchas	Umidade de precipitação	Falha	Idem a j126.	Uso	Extrínseca
168	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
169	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
170	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Mofo no forro de gesso do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Fungos emboloradores (mofo)	Umidade acidental	Endógena	Idem a j2.	Execução	Intrínseca
171	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
172	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Fachada	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j26.	Materiais	Intrínseca
173	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
174	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
175	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
176	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Exógena	Idem a j1.	Execução	Extrínseca
177	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção, foi identificado que ocorria infiltração através de um parafuso de fixação da esquadria de PVC que não possuía vedação adequada. De acordo com a Associação Brasileira da Construção Industrializada (1991), é necessária a colocação de uma tampa na furação externa, a fim de evitar a infiltração de água pelos parafusos de fixação.	Execução	Intrínseca
178	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Manchas	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
179	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede lateral ao box	Impermeabilização	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade acidental	Endógena		Execução	Intrínseca
180	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
181	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
182	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Vazamento pelo forro	Umidade acidental	Falha	Idem a j74.	Uso	Extrínseca
183	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Gotejamento	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j28.	Execução	Intrínseca
184	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
185	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
186	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede do shaft lateral ao box	Impermeabilização	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
187	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede lateral ao box	Impermeabilização	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade acidental	Endógena		Execução	Intrínseca

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(g) Sintoma	(h) Mecanismo	(i) Origem	(j) Observações quanto à origem	(k) Etapa	(l) Causa
188	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j28.	Execução	Intrínseca
189	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Fachada	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j26.	Materiais	Intrínseca
190	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede lateral ao box	Impermeabilização	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca
191	Residencial	Banheiro	Laje - face inferior	Vazamento na face inferior da laje	Instalações Hidrossanitárias	Gotejamento	Umidade acidental	Endógena	Idem a j17.	Execução	Intrínseca
192	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Fachada	Manchas	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j26.	Materiais	Intrínseca
193	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Durante inspeção e testes, foi verificado que ocorria infiltração pela esquadria de PVC devido à solda rompida. Segundo Silva (2014), é importante que sejam realizados ensaios, sejam eles de tração ou pressão, a fim de verificar a resistência e qualidade da solda realizada, visto que, se bem executada, esta garante um eficiente desempenho quanto à estanqueidade.	Materiais	Intrínseca
194	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
195	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
196	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte próxima ao rodapé	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade acidental	Endógena	Durante inspeção, foi identificado que a tubulação de PVC da espera para o dreno do aparelho de ar-condicionado estava desconectada da prumada, ocasionando infiltração. De acordo com Júnior (2013), falhas de execução em instalações hidráulicas podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução.	Execução	Intrínseca
197	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Desagregação do revestimento - pintura	Umidade de precipitação	Endógena	Idem a j5.	Projeto	Intrínseca
198	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Entrada de água abaixo da janela	Umidade de precipitação	Endógena		Projeto	Intrínseca
199	Residencial	Banheiro	Piso interno	Umidade abaixo do piso laminado	Impermeabilização	Umidade abaixo do piso	Umidade acidental	Endógena	Idem a j58.	Execução	Intrínseca

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

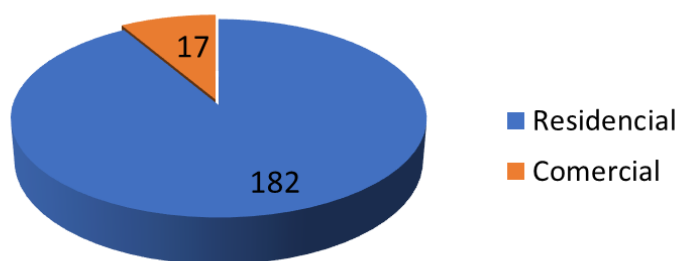
Com base nos dados apanhados a partir da análise das 199 ocorrências de assistência técnica, foi possível elaborar gráficos que possibilitam melhor visualizar, de maneira quantitativa, as variáveis analisadas, as quais serão aprofundadas nos próximos tópicos.

4.3 ANÁLISE DOS ITENS SOB A ÓTICA DAS VARIÁVEIS

4.3.1 Quanto à utilização

Conforme descrito anteriormente neste estudo, a classificação quanto à utilização visou definir se o item apontado está relacionado com o uso comercial ou residencial do empreendimento. De acordo com a Figura 16, é possível verificar que as edificações de uso residencial apresentaram um maior número de ocorrências apontadas relacionadas à problemas decorrentes da presença de umidade, totalizando 182 itens, correspondendo a um percentual de 91% dos itens analisados, enquanto as edificações de uso comercial obtiveram o menor valor, de 17 ocorrências, correspondendo a 9%.

Figura 16 – Classificação dos itens analisados quanto à sua utilização



Fonte: Elaborado pela autora, com base no Quadro 5 (2022).

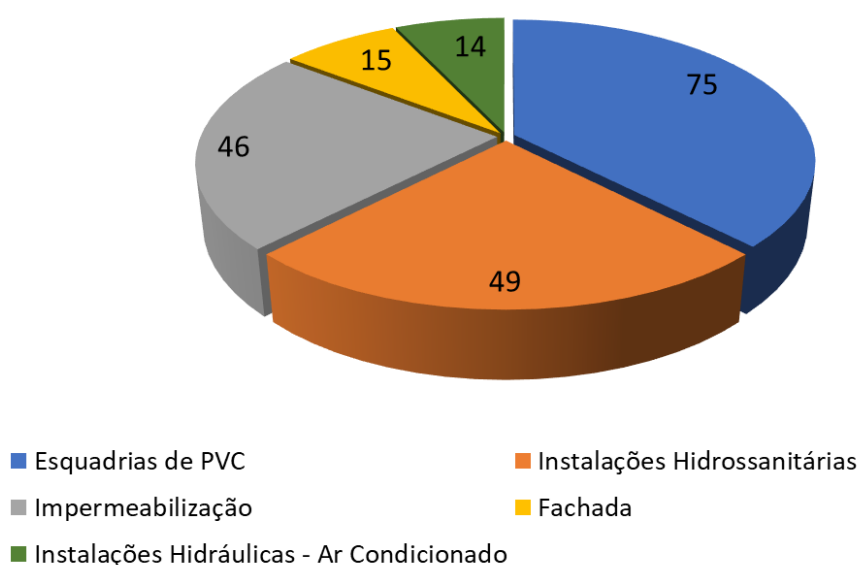
Um dos motivos que podem justificar esta diferença significativa no número de ocorrências quanto à utilização é o fato de que, nas torres residenciais, são projetadas um maior número de instalações hidrossanitárias comparado às torres comerciais e tendo em vista o fato de que este sistema é o segundo com maior número de ocorrências de assistência técnica. Além disso, a maior parte das esquadrias externas das torres comerciais são em alumínio e, considerando que o sistema com maior número de ocorrências trata-se de esquadrias de PVC, é

coerente que ocorra este maior número de ocorrências nas torres residenciais, onde as esquadrias externas são de PVC em sua totalidade. Cabe ressaltar que, neste caso, o grande número de ocorrências atribuído ao sistema de esquadrias de PVC refere-se às falhas na vedação da interface entre a esquadria e o vão, ou seja, à etapa de instalação da mesma, não sendo um problema do material PVC em si.

4.3.2 Quanto ao sistema pertencente

A classificação dos itens analisados quanto ao sistema pertencente visou apontar em quais sistemas das edificações ocorreram as anomalias decorrentes de problemas relacionados à umidade.

Figura 17 – Classificação dos itens analisados quanto ao sistema pertencente



Fonte: Elaborado pela autora, com base no Quadro 5 (2022).

A partir da Figura 17, é possível constatar que 75 dos itens analisados estão relacionados a problemas que ocorreram no sistema de esquadrias de PVC, representando 38%, sendo o sistema com o maior número de ocorrências. Conforme a NBR 10821-2 (ABNT, 2017), as janelas não devem apresentar vazamentos que provoquem o escoamento de água pelas paredes ou componentes sobre os quais esteja fixada. Ainda, com relação ao requisito de estanqueidade à água da chuva, considerando a ação dos ventos, em fachadas, a NBR 15575-4 (ABNT, 2021c) corrobora estabelecendo que os sistemas de vedação vertical

externa, inclusa a junção entre a janela e a parede, devem permanecer estanques e não apresentar infiltrações que possam originar borrifamentos, escorrimentos ou formação de gotas de água aderentes na face interna.

Consequente ao sistema de esquadrias de PVC, 49 dos itens analisados estão associados a anomalias no sistema de instalações hidrossanitárias das edificações, compreendendo 25% das ocorrências. Corroborando ao número encontrado durante este estudo, Vazquez e Santos (2010), através de análise com relação às manifestações patológicas na fase pós-entrega de 53 empreendimentos, apontaram que o sistema de instalações hidráulicas correspondeu a 25,79% de todas as solicitações ocorridas durante três anos.

O terceiro sistema com maior número de ocorrências identificado durante este estudo foi o sistema de impermeabilização, com 46 itens dentre os analisados, correspondendo a 23%. Segundo Antonelli (2002), as principais causas de falhas na impermeabilização são fissuras no rodapé das paredes, infiltrações na periferia de ralos e tubulações, fissuras na estrutura, falta efetiva de impermeabilização, perfurações na impermeabilização e proteção mecânica.

Fachada e instalações hidráulicas – ar-condicionado são o quarto e o quinto sistemas com maior número de ocorrências de assistência técnica, respectivamente. O sistema de fachada compreende 15 dos itens analisados (7,54%) e o sistema de instalações hidráulicas – ar-condicionado engloba 14 dos itens analisados (7,04%).

4.3.3 Quanto aos sintomas

A sintomatologia ocupa-se do estudo dos sinais externos que surgem na edificação, indicando que a mesma possui algum problema em sua integridade, a fim de diagnosticar aquela manifestação ou problema patológico (TUTIKIAN; PACHECO, 2013).

A partir da análise dos itens dispostos no Quadro 5, bem como baseando-se nas descrições, anotações e registros fotográficos que constam na base de dados das ocorrências de assistência técnica da empresa “A”, foi possível identificar os sintomas apresentados por cada item analisado, os quais podem ser observados no Quadro 6, como também a quantidade de ocorrências em que os mesmos foram percebidos. Ainda, no Anexo B deste trabalho, podem ser observados alguns

exemplos dos sintomas patológicos identificados, através de registros fotográficos coletados na base de dados da empresa “A”.

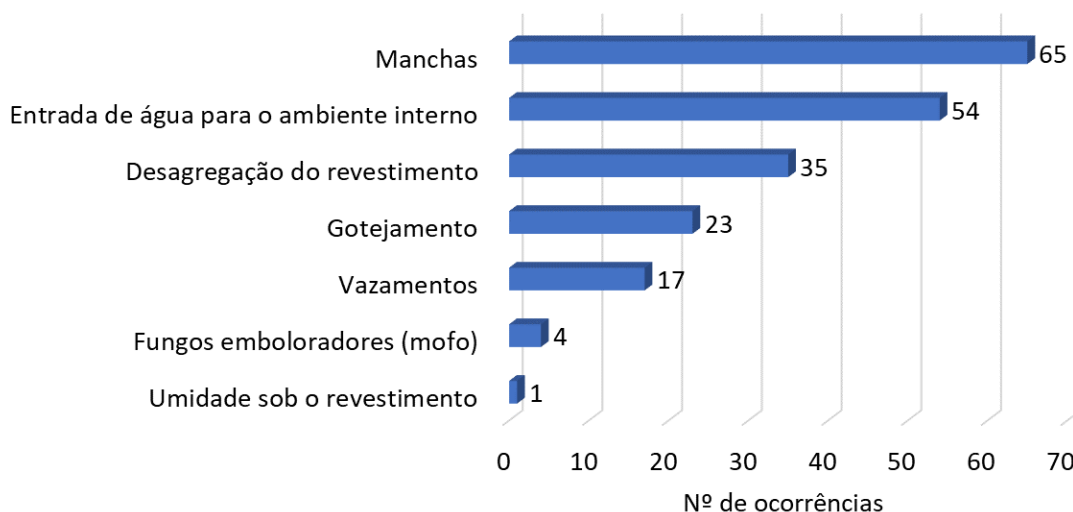
Quadro 6 – Sintomas identificados dentre os itens analisados

Sintoma	Nº de itens
Manchas	65
Entrada de água abaixo da guarnição da janela	50
Desagregação do revestimento - pintura	30
Gotejamento	23
Desagregação do revestimento - forro de gesso	5
Fungos emboloradores (mofo)	4
Vazamento pela mangueira flexível	4
Vazamento pelo rodapé da parede	3
Entrada de água pela junta de dilatação	2
Vazamento pela parede	2
Vazamento pelo forro	2
Entrada de água abaixo da porta	1
Entrada de água acima da viga	1
Entrada de água no quadro de disjuntores	1
Umidade abaixo do piso	1
Vazamento na torneira	1
Vazamento pela evaporadora do aparelho de ar condicionado	1
Vazamento pela tomada	1
Vazamento pelo interruptor	1
Vazamento pelo ralo sifonado	1

Fonte: Elaborado pela autora, com base no Quadro 5 (2022).

Ainda, na Figura 18, é possível observar os mesmos sintomas descritos no Quadro 6, porém, agrupados conforme origens análogas, a fim de proporcionar, de maneira quantitativa, uma melhor visualização para análise.

Figura 18 – Sintomas identificados agrupados por origens análogas



Fonte: Elaborado pela autora, com base no Quadro 6 (2022).

É possível constatar que manchas constituem o principal sintoma observado, presente em 65 dos itens analisados, correspondendo a 32,7% dos casos. Segundo Verçoza (1991), manchas podem surgir em decorrência de diversos problemas patológicos como, por exemplo, vazamentos em tubulações, infiltração através de lajes de cobertura, incidência de chuva advinda de determinada direção, onde pode adentrar os materiais devido à sua porosidade ou à existência de fissuras, entre outros.

Dentre os itens analisados neste estudo, as manchas surgiram como sintoma para problemas que ocorreram em todos os sistemas observados no item 4.3.2. No tocante ao sistema de esquadrias de PVC, manchas apareceram como sintoma de problemas relacionados à falha de vedação na interface esquadria/vão, bem como em decorrência de infiltrações resultantes de drenos das esquadrias obstruídos. O mesmo sintoma também foi observado como consequência de problemas como vazamentos decorrentes de tubulações hidráulicas, falhas de impermeabilização, tanto rígida como flexível, fissuras no revestimento de fachada e problemas em tubulações de drenos de aparelhos de ar-condicionado.

Também, outro sintoma observado em um expressivo número de itens analisados, trata-se da entrada de água do ambiente externo para os ambientes internos das edificações, presente em 54 casos, caracterizando 27,1% dos itens. Este sintoma, em sua maioria, decorre de problemas no sistema de esquadrias de PVC, salvos três casos em que ele se deu por problemas no sistema de

impermeabilização. Durante o estudo, foi possível verificar que as falhas de vedação na interface esquadria/vão foram determinantes para a ocorrência de infiltrações para o ambiente interno. Luduvio (2016), em seu estudo sobre o desempenho quanto a estanqueidade à água na interface entre janela e parede, observou que 80% dos casos apresentaram irregularidades com relação às técnicas e procedimentos empregados.

Por conseguinte, a desagregação de revestimentos foi observada como sintoma para problemas que ocorreram em todos os sistemas mencionados no item 4.3.2, acontecendo em 35 casos (17,6%). Gotejamentos e vazamentos foram observados, em sua maioria, como sintomas de problemas relacionados aos sistemas de instalações hidrossanitárias, impermeabilização e instalações hidráulicas – ar-condicionado (salvos dois casos decorrentes de problemas no sistema de fachada que provocaram vazamentos para o ambiente interno), abrangendo, juntos, 40 casos (20,1%).

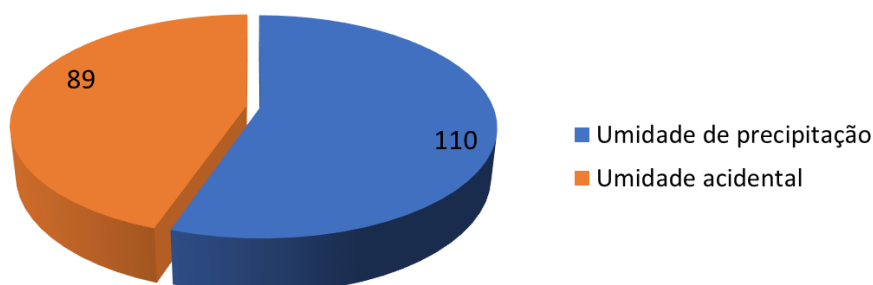
Por fim, o mofo surgiu como sintoma em quatro casos (2%) e o acúmulo de água sob o revestimento de piso em um caso, decorrente de falha em sistema de impermeabilização (0,5%).

4.3.4 Quanto aos mecanismos

Segundo Lersch (2003), os mecanismos de degradação são responsáveis pelo desencadeamento de fenômenos que se sucedem, agindo sobre os materiais. A água, bem como a umidade provocada pela mesma, é apontada como a causa ou o meio necessário para o surgimento da grande maioria das manifestações patológicas nas construções (ABNT, 2021b; CARVALHO; PINTO, 2018; FREITAS, 2013; VERÇOZA, 1991). A especificação quanto ao mecanismo realizada na coluna “h” do Quadro 5 teve como objetivo classificar os itens quanto ao meio de penetração da água nas edificações, podendo ser, conforme o item 2.2 deste trabalho: umidade ascensional, umidade de condensação, umidade de precipitação, umidade de construção, umidade acidental ou umidade por pressão.

A Figura 19 abaixo expõe o resultado obtido para a classificação dos itens analisados quanto ao mecanismo de atuação da água.

Figura 19 – Classificação dos itens analisados quanto ao mecanismo de atuação da água



Fonte: Elaborado pela autora, com base no Quadro 5 (2022).

Com base na Figura 19, é possível identificar que, dentre os itens analisados, os mecanismos de atuação da água predominantes foram a umidade de precipitação e a umidade acidental, não constando casos de umidade ascensional, de condensação, de construção ou por pressão.

A umidade de precipitação foi o mecanismo responsável pelas manifestações patológicas em 110 dos itens analisados, correspondendo a 55% das ocorrências. Características como a forma e a constituição dos materiais empregados nas construções podem condicionar a penetração de água da chuva, podendo determinar a intensidade de fenômenos como capilaridade, percolação e absorção de umidade, bem como a ação da força da gravidade pode influenciar na penetração de água por fendas ou trincas (PEREZ, 1985 *apud* LERSCH, 2003).

Neste estudo, a umidade de precipitação foi o mecanismo que propiciou as ocorrências relacionadas aos sistemas de esquadrias de PVC e fachada, em sua totalidade. Cabe ressaltar que, nestes casos, as manifestações patológicas não estão associadas somente à ação da chuva em si, mas sim na combinação da mesma com a incidência do vento. Quando existe a combinação destas duas variáveis, o que corresponde a maior parte das situações, é produzida uma componente horizontal de grande força, que torna-se maior quanto maior for a intensidade do vento (HENRIQUES, 2001; RODRIGUES; SOBRINHO JÚNIOR; LIMA, 2016).

Outro sistema afetado pela umidade de precipitação foi o de impermeabilização. Dentre as ocorrências relacionadas a este sistema, 43,5% decorreram de problemas ocasionados pelo mecanismo. Estes 43,5% correspondem

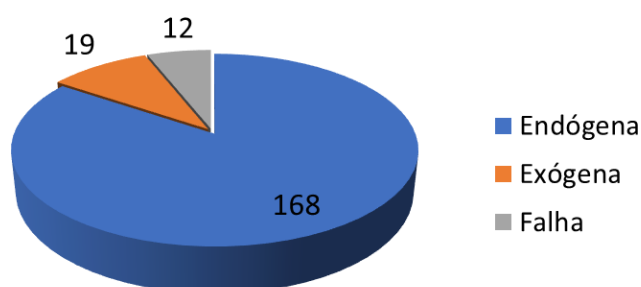
a problemas em impermeabilizações realizadas com manta asfáltica, sistema que é utilizado nas coberturas das torres, piscinas, espelhos d'água e demais áreas comuns do empreendimento ao ar livre e que contenham nível de subsolo, bem como problemas em juntas de dilatação.

Por outro lado, a umidade accidental foi o mecanismo responsável por 89 ocorrências de manifestações patológicas, correspondendo a 45% dos casos. De acordo com Henriques (2001), este mecanismo geralmente decorre de defeitos de construção, falha em equipamentos ou, ainda, erros humanos. Dentre os itens analisados durante este estudo, todas as ocorrências relacionadas aos sistemas de instalações hidrossanitárias, que envolvem tubulações de água, esgoto e *sprinklers*, e instalações hidráulicas – ar-condicionado, que compreendem as esperas para os drenos dos equipamentos, tiveram como mecanismo a umidade accidental. Além disto, 56,5% das ocorrências no sistema de impermeabilização também decorreram do mecanismo da umidade accidental, abrangendo casos de falhas em impermeabilizações realizadas com argamassa polimérica, sistema este que é utilizado nos boxes dos banheiros e suas paredes circundantes, bem como em ralos e bacias sanitárias.

4.3.5 Quanto às origens

Segundo Helene (1992), para cada origem de uma manifestação patológica há uma terapia mais adequada, embora o fenômeno e os sintomas possam ser os mesmos. A classificação dos itens analisados quanto à origem teve como objetivo identificar qual a origem das anomalias ou falhas, com base na classificação proposta pela Norma de Inspeção Predial Nacional (IBAPE, 2012), que compreende quatro classes – endógenas, exógenas, naturais e funcionais – ou, ainda, falhas decorrentes de uso, operação e manutenção. Para fundamentar esta análise, na coluna “j” do Quadro 5, são expostas observações quanto à classificação realizada, baseadas nas constatações obtidas durante o atendimento às ocorrências de assistência técnica, na bibliografia pertinente à área de estudo e nas normas técnicas existentes. Os resultados obtidos podem ser observados na Figura 20.

Figura 20 – Classificação dos itens analisados quanto à origem das manifestações patológicas



Fonte: Elaborado pela autora, com base no Quadro 5 (2022).

A Figura 20 demonstra que a origem predominantemente indicada, dentre os itens analisados durante o estudo, é a endógena, compreendendo 168 ocorrências, correspondentes a 84,5% dos casos. Anomalias endógenas são aquelas decorrentes de aspectos intrínsecos à própria edificação, podendo ser resultantes das etapas de elaboração de projetos, de execução ou de especificação dos materiais (IBAPE, 2012). Tal resultado converge com estudos realizados anteriormente. Gomes (2018), em seu estudo acerca das manifestações patológicas em um equipamento na Vila Olímpica Parahyba, concluiu que 57% das manifestações tiveram origem endógena, compreendendo a maioria dos danos patológicos analisados. Pedroso, Pacheco e Simonetti (2021), em um estudo de análise e classificação de itens apontados em uma inspeção predial realizada em empreendimento misto em fase de uso, demonstraram que as anomalias tiveram, em sua maioria, origem endógena.

A origem exógena aparece como a segunda mais sinalizada, porém, ainda assim, em número significativamente menor que a predominante, abrangendo 19 dos itens analisados, representando 9,5% dos casos. As anomalias exógenas são, segundo IBAPE (2012), originárias de fatores externos à edificação, provocadas por terceiros. No presente estudo, em suma, as anomalias exógenas compuseram-se de problemas relacionados a tubulações danificadas durante a execução do sistema hidráulico, ocasionando infiltrações e vazamentos quando as edificações são postas em uso. Um dos problemas que decorrem desta fase pode estar relacionado à improvisações por parte dos operários, por deficiência de gestão ou de treinamento

(GNIPPER, 2010), podendo ocorrer quebras acidentais de peças ou depredação, por exemplo.

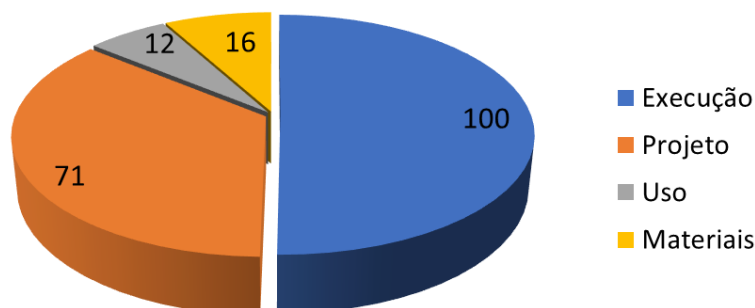
Por último, em 12 dos itens analisados, a falha apresenta-se como provável origem, correspondendo a 6% das ocorrências, sendo estas decorrentes da etapa de uso, operação e manutenção das edificações. Em síntese, neste estudo, os danos patológicos que foram originados por falha decorrem da má utilização da edificação. De acordo com Gnipper (2010), a utilização inadequada constitui um fator originário de danos patológicos nas instalações hidráulicas. Como exemplo, pode-se citar a incorreta instalação de equipamentos como ducha, máquina de lavar roupas e torneira, especialmente quando não executadas por um profissional capacitado, podendo causar vazamentos. Ainda, observa-se danos ocasionados ao sistema de impermeabilização por reformas realizadas, incluindo a alteração de revestimentos, ocasionando infiltrações.

Não foram identificadas anomalias de origem natural, visto que não foram observados sinistros que pudessem fazer com que surgissem anomalias decorrentes de fenômenos da natureza, bem como não foram sinalizadas anomalias de origem funcional, considerando-se que as edificações possuem idade máxima de cinco anos e seus sistemas não teriam, ainda, atingido o fim da sua vida útil, como espera-se de edificações mais antigas.

4.3.6 Quanto às etapas

Para Helene (1992), um diagnóstico adequado dos danos patológicos deve indicar em que etapa do processo construtivo as anomalias tiveram origem, sendo elas: planejamento, projeto, materiais, execução e uso. Para isto, posteriormente à análise dos itens quanto à sua origem, através de uma análise mais detalhada, foram apontadas as etapas mais prováveis em que os danos tenham tido origem. Os números obtidos podem ser observados na Figura 21.

Figura 21 – Classificação dos itens analisados quanto à etapa em que tiveram origem as manifestações patológicas



Fonte: Elaborado pela autora, com base no Quadro 5 (2022).

Com base na Figura 21, pode-se constatar que 100 dos itens analisados, correspondendo a 50,3%, tiveram seus problemas originados na etapa de execução da construção. Cupertino (2013) corrobora com este resultado quando, em seu estudo, conclui que 44% das manifestações patológicas foram decorrentes da etapa de execução. De acordo com Souza e Ripper (1998), os danos patológicos que tem sua origem na etapa de execução são devidos, em suma, ao processo de produção, o qual pode ser bastante prejudicado por refletir os problemas socioeconômicos, que provocam baixa qualidade técnica dos trabalhadores menos qualificados, como serventes, por exemplo.

Neste estudo, a maior parte dos problemas patológicos relacionados aos sistemas de instalações hidrossanitárias, impermeabilização e instalações hidráulicas – ar-condicionado tiveram sua origem na etapa de execução. No tocante ao sistema de instalações hidráulicas, Júnior (2013) cita que falhas de execução neste sistema podem ocorrer decorrentes da negligência ou falta de mão de obra capacitada, modificação do projeto sem consulta prévia ao projetista ou falta de fiscalização e/ou acompanhamento dos responsáveis pela obra, durante a sua execução. Ainda, Gnipper (2010) menciona que os problemas que decorrem desta fase podem estar relacionados à improvisações por parte dos operários, por deficiência de gestão ou de treinamento. Com relação ao sistema de impermeabilização, a falta de qualificação e treinamento da mão de obra, bem como a falta de projetos específicos, são os principais motivos relacionados à falhas de impermeabilização (ANTONELLI, 2002; HUSSEIN, 2013; MAGALHÃES et al., 2019;

RODRIGUES; PINHEIRO, 2021). Tendo em vista que a construtora dispõe de projetos de impermeabilização, com detalhamentos construtivos de áreas como periferia de ralos, rodapés, juntas de dilatação, entre outros, é presumível que as falhas no sistema decorreram da etapa de execução.

Por conseguinte, a etapa de projeto é apontada em 71 dos itens analisados, compreendendo 35,7% das ocorrências. Diversas são as falhas que podem ocorrer durante a etapa de concepção da estrutura, esta que abrange o estudo preliminar, a execução do anteprojeto e a elaboração do projeto executivo ou projeto final (SOUZA; RIPPER, 1998). Ainda conforme os autores, as falhas decorrentes da realização do projeto executivo são responsáveis pela implantação de problemas patológicos sérios e podem ser várias, como especificação inadequada de materiais e detalhamento insuficiente ou errado, por exemplo.

No contexto deste estudo, a etapa de projeto foi indicada como a responsável pela maioria dos danos patológicos que se sucederam no sistema de esquadrias de PVC. Considerando que os problemas ocorridos no sistema foram, preponderantemente, ocasionados por falhas de vedação na interface esquadria/vão, buscou-se junto à construtora o projeto de detalhamento para a execução desta vedação, quando foi possível perceber que o mesmo era demasiado simples e generalista. De acordo com a NBR 15575-4 (ABNT, 2021c, p. 25), "o projeto deve indicar os detalhes construtivos para as interfaces e juntas entre componentes, a fim de facilitar o escoamento da água e evitar a sua penetração para o interior da edificação". Para Luduvico (2016), muitos projetos carecem de detalhes construtivos, sobretudo os que se referem ao elemento janela. Projetos com detalhes construtivos eficientes podem, muitas vezes, reduzir de forma significativa o número de falhas (IOSHIMOTO, 1988 *apud* LUDUVICO, 2016).

No que diz respeito às manifestações patológicas que tiveram origem na etapa relacionada aos materiais, de acordo com a Figura 21, 16 dos itens analisados encaixaram-se nesta classificação, englobando 8% dos casos, sendo eles, predominantemente, danos patológicos relativos ao sistema de fachada. Os problemas de infiltrações provenientes da fachada das edificações foram consequência da existência de fissuras no revestimento da mesma. De acordo com Silva, Coelho e Barbosa (2021), fissuras em superfícies com textura estão associadas às movimentações higrotérmicas do revestimento, originadas por tensões decorrentes de ciclos de molhagem e secagem. Ainda segundo os autores,

estas fissuras podem ser potencializadas por características intrínsecas da argamassa de revestimento, como elevado teor de ar incorporado, elevada relação água/cimento e excesso de finos.

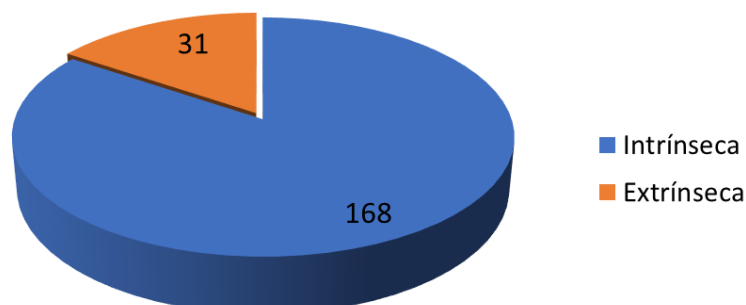
Por último, 12 dos itens analisados, correspondendo a 6%, tiveram a etapa de uso como a etapa em que se deu origem os danos patológicos. Para Souza e Ripper (1998), as edificações podem vir a apresentar manifestações patológicas em decorrência de utilização errônea ou da falta de manutenção adequada. Os problemas encontrados durante a análise dos itens, relacionados à etapa de uso, correspondem a instalações hidrossanitárias executadas erroneamente, impermeabilizações danificadas por reformas e falta de manutenção por parte do usuário.

4.3.7 Quanto às causas

A classificação dos itens analisados quanto à causa das manifestações patológicas objetivou apontar se os agentes causadores das mesmas seriam decorrentes de fatores intrínsecos ou extrínsecos às edificações. Causas intrínsecas são aquelas inerentes aos sistemas, tendo origem nos materiais e peças empregues nas fases de produção, execução ou uso, sejam por falhas humanas ou falhas no comportamento dos próprios materiais, enquanto causas extrínsecas atuam de fora para dentro, seja durante a fase de concepção ou uso da edificação, independente dos materiais e de falhas inerentes aos processos construtivos (BOLINA; TUTIKIAN; HELENE, 2019; HELENE, 1992).

Neste contexto, a partir da Figura 22, é possível observar que 168 das manifestações patológicas analisadas foram decorrentes de causas intrínsecas, equivalente ao número de itens que tiveram sua origem especificada como endógena. Os demais 31 itens analisados evoluíram a partir de causas extrínsecas à edificação, compreendendo aqueles de origem exógena ou falha.

Figura 22 – Classificação dos itens analisados quanto à causa das manifestações patológicas



Fonte: Elaborado pela autora, com base no Quadro 5 (2022).

4.4 CLASSIFICAÇÃO DOS ITENS QUANTO AO GRAU DE RISCO AOS USUÁRIOS

Relacionar as anomalias e falhas constatadas com o seu grau de risco consiste em classificá-las considerando o impacto do risco que estas oferecem aos usuários, ao meio ambiente e ao patrimônio (GOMIDE; NETO; GULLO, 2014). Podemos classificá-las dentro de um grau de risco mínimo, podendo causar pequenos prejuízos à estética ou atividade programável e planejada, além de baixo ou nenhum comprometimento do valor imobiliário; grau de risco médio, sendo capaz de provocar perda parcial de desempenho e funcionalidade, sem prejuízo à operação direta dos sistemas, deterioração precoce e desvalorização em níveis aceitáveis; e grau de risco crítico, tendo potencial para provocar danos contra à saúde e segurança das pessoas e do meio ambiente, bem como perda excessiva de desempenho e funcionalidade (IBAPE, 2012).

O Quadro 7 expõe a classificação admitida para cada item analisado, de acordo com o grau de risco oferecido ao usuário.

Quadro 7 – Classificação dos itens analisados quanto ao grau de risco ao usuário

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(m) Status quanto ao desempenho	(n) Grau de risco ao usuário	(o) Observações referentes à classificação realizada
1	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
2	Residencial	Cozinha	Parede interna - alvenaria de vedação	Manchas na parede entorno da churrasqueira e interruptores	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
3	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
4	Residencial	Cozinha	Parede interna - alvenaria de vedação	Vazamento no interruptor	Instalações Hidrossanitárias	Perda excessiva de desempenho	Crítico	A umidade em equipamentos elétricos traz grandes riscos ao usuário, diminuindo a segurança da habitação. A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
5	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
6	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
7	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
8	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
9	Comercial	Estacionamento coberto - 2º andar	Laje - face inferior	Vazamento na face inferior da laje	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da laje, podendo causar eflorescências, despassivação da armadura e deslocamentos. Causa desconforto visual, o elemento deve ser inspecionado e o reparo impacta na rotina do usuário.
10	Residencial	Banheiro	Piso interno	Vazamento na mangueira flexível bacia sanitária	Instalações Hidrossanitárias	Perda mínima de desempenho	Mínimo	O vazamento sobre o piso causa desconforto ao usuário, podendo causar danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
11	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
12	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
13	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
14	Residencial	Estacionamento coberto - térreo	Laje - face inferior	Infiltração na face inferior da laje	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da laje, podendo causar eflorescências, despassivação da armadura e deslocamentos. Causa desconforto visual, o elemento deve ser inspecionado e o reparo impacta na rotina do usuário.
15	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda excessiva de desempenho	Crítico	A umidade em equipamentos elétricos traz grandes riscos ao usuário, diminuindo a segurança da habitação. A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
16	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
17	Residencial	Salão de Jogos	Quadro de disjuntores	Infiltração no quadro de disjuntores	Instalações Hidrossanitárias	Perda excessiva de desempenho	Crítico	A umidade em equipamentos elétricos traz grandes riscos ao usuário, diminuindo a segurança da habitação.
18	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
19	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
20	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Laje - face inferior	Infiltração pela laje	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da laje, podendo causar eflorescências, despassivação da armadura e deslocamentos. Causa desconforto visual, o elemento deve ser inspecionado e o reparo impacta na rotina do usuário.
21	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
22	Comercial	Escadaria de emergência	Laje - face inferior	Infiltração na face inferior da laje	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da laje, podendo causar eflorescências, despassivação da armadura e deslocamentos. Causa desconforto visual, o elemento deve ser inspecionado e o reparo impacta na rotina do usuário.
23	Residencial	Dormitório	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede do dormitório	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
24	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
25	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(m) Status de atendimento do desempenho	(n) Grau de risco ao usuário	(o) Observações referentes à classificação realizada
26	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede do banheiro próxima ao chão	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
27	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
28	Residencial	Suíte	Forro de gesso	Infiltração no forro da suíte	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
29	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
30	Residencial	Área de serviço	Forro de gesso	Infiltração no forro da área de serviço	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
31	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
32	Residencial	Banheiro	Caixa acoplada da bacia sanitária	Vazamento na caixa acoplada da bacia sanitária	Instalações Hidrossanitárias	Perda mínima de desempenho	Mínimo	O vazamento sobre o piso causa desconforto ao usuário, podendo causar danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
33	Residencial	Área de serviço	Forro de gesso	Infiltração no forro da área de serviço	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
34	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
35	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
36	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
37	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
38	Residencial	Área de serviço	Forro de gesso	Infiltração no forro da área de serviço	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
39	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
40	Comercial	Sala comercial	Parede interna - drywall	Vazamento na parede abaixo da evaporadora do aparelho de ar-condicionado	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
41	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Laje - face inferior	Vazamento na face inferior da laje	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da laje, podendo causar eflorescências, despassivação da armadura e deslocamentos. Causa desconforto visual, o elemento deve ser inspecionado e o reparo impacta na rotina do usuário.
42	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
43	Comercial	Sala comercial	Interface piso e parede	Vazamento na mangueira flexível bacia sanitária	Instalações Hidrossanitárias	Perda mínima de desempenho	Mínimo	O vazamento sobre o piso causa desconforto ao usuário, podendo causar danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
44	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
45	Residencial	Banheiro	Piso interno	Vazamento na mangueira flexível bacia sanitária	Instalações Hidrossanitárias	Perda mínima de desempenho	Mínimo	O vazamento sobre o piso causa desconforto ao usuário, podendo causar danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
46	Residencial	Dormitório	Parede interna - drywall	Manchas e bolhas na parede do dormitório	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em drywall e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
47	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
48	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
49	Residencial	Área de serviço	Forro de gesso	Infiltração no forro da área de serviço	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
50	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
51	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
52	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(m) Status de atendimento do desempenho	(n) Grau de risco ao usuário	(o) Observações referentes à classificação realizada
53	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
54	Comercial	Circulação interna	Laje - face inferior	Vazamento no registro do hidrômetro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da laje, podendo causar eflorescências, despassivação da armadura e deslocamentos. Causa desconforto visual, o elemento deve ser inspecionado e o reparo impacta na rotina do usuário.
55	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
56	Residencial	Banheiro	Torneira	Vazamento em torneira do lavatório	Instalações Hidrossanitárias	Perda mínima de desempenho	Mínimo	O vazamento pela torneira causa impacto no uso do equipamento, bem como desconforto ao usuário.
57	Residencial	Cozinha	Forro de gesso	Mancha no forro de gesso da cozinha	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
58	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	
59	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Junta de dilatação	Infiltração pelo pilar	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na estrutura, podendo causar eflorescências e deslocamentos. Causa desconforto visual ao usuário.
60	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
61	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
62	Residencial	Suíte	Forro de gesso	Infiltração no forro da suíte	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
63	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
64	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede da suíte	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em drywall e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
65	Residencial	Salão de Festas	Parede interna - alvenaria de vedação	Manchas na parede no alinhamento do aparelho de ar-condicionado	Instalações Hidráulicas - Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
66	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
67	Residencial	Cozinha	Forro de gesso	Infiltração no forro da cozinha	Impermeabilização	Perda excessiva de desempenho	Crítico	A umidade em equipamentos elétricos traz grandes riscos ao usuário, diminuindo a segurança da habitação. A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
68	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Mancha no forro de gesso do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
69	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
70	Residencial	Sala	Parede interna - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
71	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
72	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
73	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Laje - face inferior	Vazamento na face inferior da laje	Instalações Hidráulicas - Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da laje, podendo causar eflorescências, despassivação da armadura e deslocamentos. Causa desconforto visual, o elemento deve ser inspecionado e o reparo impacta na rotina do usuário.
74	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Laje - face inferior	Vazamento na face inferior da laje	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	
75	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
76	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
77	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	
78	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em drywall e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(m) Status de atendimento do desempenho	(n) Grau de risco ao usuário	(o) Observações referentes à classificação realizada
79	Residencial	Cozinha	Forro de gesso	Infiltração no forro da cozinha	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
80	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Vazamento na rede de sprinklers	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	
81	Residencial	Banheiro	Parede interna - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da circulação interna da torre	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
82	Comercial	Circulação interna	Forro de gesso	Vazamento na rede de sprinklers	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
83	Comercial	Circulação interna	Forro de gesso	Vazamento na rede de sprinklers	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	
84	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Mofo entorno da esquadria	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
85	Residencial	Cozinha	Forro de gesso	Infiltração no forro da cozinha	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
86	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
87	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	
88	Residencial	Dormitório	Evaporadora do aparelho de ar-condicionado	Vazamento pela evaporadora do aparelho de ar-condicionado	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
89	Residencial	Área de serviço	Forro de gesso	Infiltração no forro da área de serviço	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
90	Residencial	Dormitório	Forro de gesso	Infiltração no forro do dormitório	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	
91	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	
92	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
93	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede do dormitório	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em drywall e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
94	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede da suíte	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	
95	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
96	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
97	Comercial	Circulação interna	Forro de gesso	Manchas no forro de gesso do corredor	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
98	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Viga	Infiltração pela viga	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da viga, podendo causar eflorescências, despassivação da armadura e deslocamentos. Causa desconforto visual, o elemento deve ser inspecionado e o reparo impacta na rotina do usuário.
99	Comercial	Estacionamento coberto - 2º andar	Parede interna - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala do transformador	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
100	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
101	Residencial	Banheiro	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede do banheiro próxima ao chão	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
102	Residencial	Sala	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	
103	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Perda excessiva de desempenho	Crítico	A umidade em equipamentos elétricos traz grandes riscos ao usuário, diminuindo a segurança da habitação. A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
104	Residencial	Estacionamento coberto - 2º andar	Junta de dilatação	Infiltração pela junta de dilatação entre pilares	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da estrutura, podendo causar eflorescências e deslocamentos. Causa desconforto visual ao usuário.
105	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
106	Residencial	Dormitório	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede entorno da esquadria do dormitório	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(m) Status de atendimento do desempenho	(n) Grau de risco ao usuário	(o) Observações referentes à classificação realizada
107	Residencial	Banheiro	Parede interna - <i>drywall</i>	Infiltração na parede do <i>shaft</i> lateral ao box	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em <i>drywall</i> e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
108	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
109	Residencial	Área de serviço	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da área de serviço	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
110	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
111	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	
112	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede entorno da esquadria do dormitório	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	
113	Residencial	Banheiro	Parede interna - <i>drywall</i>	Infiltração na parede da suíte	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em <i>drywall</i> e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
114	Residencial	Banheiro	Piso interno	Vazamento na mangueira flexível bacia sanitária	Instalações Hidrossanitárias	Perda mínima de desempenho	Mínimo	O vazamento sobre o piso causa desconforto ao usuário, podendo causar danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
115	Residencial	Dormitório	Parede interna - <i>drywall</i>	Infiltração na parede do dormitório	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em <i>drywall</i> e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
116	Residencial	Dormitório	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede do dormitório	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
117	Residencial	Banheiro	Parede interna - <i>drywall</i>	Infiltração na parede da suíte	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em <i>drywall</i> e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
118	Comercial	Sala comercial	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
119	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
120	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
121	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
122	Residencial	Área de serviço	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da área de serviço	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
123	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
124	Residencial	Área de serviço	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da área de serviço	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
125	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
126	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
127	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
128	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
129	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
130	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
131	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
132	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
133	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
134	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
135	Residencial	Área de serviço	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da área de serviço	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
136	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
137	Residencial	Cozinha	Forro de gesso	Infiltração no forro da cozinha	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	

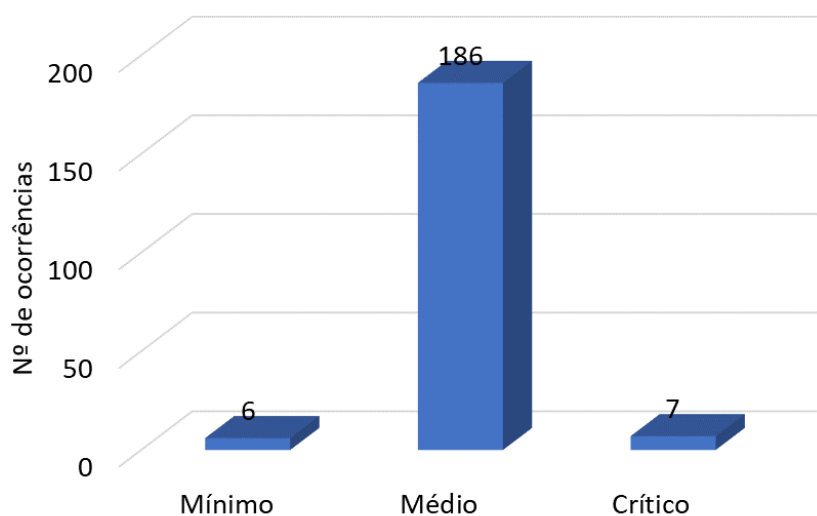
(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(m) Status de atendimento do desempenho	(n) Grau de risco ao usuário	(o) Observações referentes à classificação realizada
138	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
139	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
140	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
141	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
142	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
143	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
144	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
145	Residencial	Sala	Piso interno	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a entrada de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar acidentes, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
146	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
147	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
148	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
149	Residencial	Cozinha	Parede interna - tomada	Vazamento pela tomada	Impermeabilização	Perda excessiva de desempenho	Crítico	A umidade em equipamentos elétricos traz grandes riscos ao usuário, diminuindo a segurança da habitação.
150	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
151	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede lateral ao box	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em drywall e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
152	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
153	Residencial	Suíte	Forro de gesso	Infiltração no forro da suíte	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
154	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
155	Residencial	Dormitório	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede entorno da esquadria do dormitório	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
156	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
157	Residencial	Dormitório	Forro de gesso	Infiltração no forro do salão localizado no andar abaixo	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	
158	Comercial	Sala comercial	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
159	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
160	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	
161	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	
162	Residencial	Sala	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da sala	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
163	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
164	Residencial	Guarita/Portaria	Forro de gesso	Infiltração no forro da guarita	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
165	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(m) Status de atendimento do desempenho	(n) Grau de risco ao usuário	(o) Observações referentes à classificação realizada
166	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Perda excessiva de desempenho	Crítico	A umidade em equipamentos elétricos traz grandes riscos ao usuário, diminuindo a segurança da habitação. A umidade impacta na durabilidade do forro gesso, podendo gerar mofo. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
167	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
168	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
169	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
170	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Mofo no forro de gesso do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
171	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
172	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
173	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
174	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
175	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
176	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
177	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
178	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
179	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede lateral ao box	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em drywall e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
180	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
181	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
182	Residencial	Banheiro	Forro de gesso	Infiltração no forro do banheiro	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do revestimento. Causa desconforto ao usuário, podendo causar acidentes e danos ao mobiliário. O reparo impacta na rotina do usuário.
183	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
184	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
185	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
186	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede do shaft lateral ao box	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em drywall e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
187	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede lateral ao box	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em drywall e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
188	Comercial	Sala comercial	Forro de gesso	Infiltração no forro da sala comercial	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade do forro de gesso, podendo gerar mofo e desagregação do sistema. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
189	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
190	Residencial	Banheiro	Parede interna - drywall	Infiltração na parede lateral ao box	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da parede em drywall e revestimentos, podendo gerar mofo e desagregações. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
191	Residencial	Banheiro	Laje - face inferior	Vazamento na face inferior da laje	Instalações Hidrossanitárias	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da laje, podendo causar eflorescências, despassivação da armadura e deslocamentos. Causa desconforto visual, o elemento deve ser inspecionado e o reparo impacta na rotina do usuário.
192	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte	Fachada	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.

(a) Nº do item	(b) Utilização	(c) Ambiente	(d) Local	(e) Item apontado	(f) Sistema pertencente	(m) Status de atendimento do desempenho	(n) Grau de risco ao usuário	(o) Observações referentes à classificação realizada
193	Residencial	Sala	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da sala	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
194	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
195	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	
196	Residencial	Suíte	Parede externa - alvenaria de vedação	Infiltração na parede da suíte próxima ao rodapé	Instalações Hidráulicas – Ar-condicionado	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade da alvenaria e revestimento, podendo gerar mofo e deslocamentos. Causa desconforto visual e o reparo impacta na rotina do usuário.
197	Residencial	Dormitório	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria do dormitório	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade impacta na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e deslocamentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
198	Residencial	Suíte	Parede interna - esquadria	Infiltração pela esquadria da suíte	Esquadrias de PVC	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade e a precipitação de água impactam na durabilidade dos sistemas adjacentes, podendo gerar mofo e desagregação dos revestimentos, bem como causar danos ao patrimônio. O reparo impacta na rotina do usuário.
199	Residencial	Banheiro	Piso interno	Umidade abaixo do piso laminado	Impermeabilização	Perda parcial de desempenho	Médio	A umidade danifica o piso laminado, sendo necessária sua substituição, gerando ressarcimento ao cliente. A substituição impacta na rotina do usuário.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Figura 23 – Classificação dos itens quanto ao grau de risco ao usuário



Fonte: Elaborado pela autora, com base no Quadro 7 (2022).

A partir da Figura 23, é possível constatar que, em sua maioria, os itens analisados representam um grau de risco médio, seja ao usuário ou ao seu patrimônio, compreendendo 186 casos, representando 93,5%. Os itens que receberam esta classificação, de alguma forma, sobretudo pela presença de umidade, enfoque deste estudo, acabam por provocar uma perda parcial de desempenho e funcionalidade, a deterioração precoce dos sistemas adjacentes e, conseqüentemente, uma desvalorização, mesmo que ínfima, do patrimônio.

Os demais 6,5% dos itens analisados receberam classificação de grau de risco mínimo ou crítico, sendo seis e sete casos, respectivamente. Entre os casos de grau de risco mínimo, encontram-se aqueles de pequenos vazamentos como, por exemplo, em mangueiras flexíveis ou torneiras. Estes, por sua vez, causam pequenas perdas de desempenho e funcionalidade, além de reduzido ou nenhum comprometimento quanto ao valor imobiliário. Os sete itens que receberam classificação quanto ao grau de risco como crítico foram aqueles onde os problemas de infiltrações e vazamentos se deram através de equipamentos elétricos, como disjuntores, interruptores e luminárias, por exemplo, colocando em risco a segurança dos usuários, bem como provocando perda excessiva de desempenho e funcionalidade.

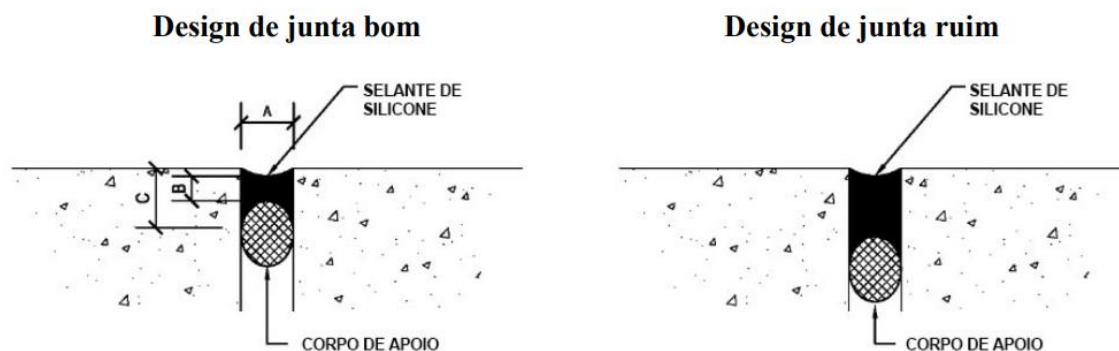
4.5 PONTOS NOS QUAIS A CONSTRUTORA PODE ATUAR A FIM DE MITIGAR OS DANOS PATOLÓGICOS

Tais análises realizadas durante este estudo podem servir de retroalimentação para os processos construtivos. Diante disto, no intuito de contribuir para a prevenção dos danos patológicos que podem surgir decorrentes dos aspectos levantados nos tópicos anteriores deste capítulo, serão indicados pontos nos quais a construtora pode atuar, a fim de mitigar os principais problemas identificados.

Um dos problemas constatados durante este estudo constitui-se na falta de um projeto suficientemente detalhado para a vedação da interface esquadria/vão, vedação esta que, através de suas falhas, foi o fator que mais contribuiu para os problemas de infiltração no sistema de esquadrias de PVC do empreendimento “A”. Para Luduvico (2016), dentre os fatores que contribuem para a diminuição do desempenho da edificação está a demanda de projetos mal detalhados. Segundo a NBR 15575-4 (ABNT, 2021c), devem ser indicados nos projetos os detalhes construtivos para as interfaces entre componentes, com a intenção de evitar a penetração da água para o interior da edificação.

Diante do exposto, indica-se que a construtora busque desenvolver projetos de detalhamento que contemplem todo o processo de execução das vedações na interface esquadria/vão, buscando sempre observar as características dos materiais que serão empregados, especificadas pelos fabricantes, a fim de garantir que os mesmos irão atender os níveis de desempenho exigidos para o meio em que estarão inseridos. No caso deste presente estudo, como exemplo, pode-se citar a especificação correta dos selantes a serem utilizados para a execução da vedação na interface esquadria/vão, devendo os mesmos serem resistentes às intempéries que atuam sobre as esquadrias externas, bem como o cumprimento das orientações de aplicação elaboradas pelos fabricantes, conforme exemplo da Figura 24.

Figura 24 – Exemplo de desenhos de juntas de vedação



Fonte: Dow Américas Manual Técnico (DOW, 2018).

Na Figura 24, é possível observar um exemplo de junta com *design* bom e outro com *design* ruim, contemplando, no primeiro, as dimensões indicadas pelo fabricante dos selantes para a sua correta aplicação, bem como a proporção entre as mesmas, a saber:

1. A dimensão A tem que ter pelo menos 1/4" (6 mm).
2. A dimensão B tem que ter pelo menos 1/8" (3 mm).
3. A dimensão C tem que ter pelo menos 1/4" (6 mm).
4. A proporção A:B deve ser no mínimo 2:1.
5. Superfície da junta espatulada.
6. A dimensão Máxima B sugerida = 1/2" (12.7 mm).
7. A dimensão Máxima A sugerida = 4" (100 mm). Juntas maiores do que 2" (50 mm) podem escorrer levemente; portanto pode ser necessária a técnica de dupla aplicação do selante. (DOW, 2018, p. 67)

O não cumprimento das orientações de aplicação indicadas, podem acarretar perda de propriedades e desempenho do material e, conseqüentemente, a diminuição da sua vida útil, podendo ocasionar fissuramento do mesmo, contribuindo para a ocorrência de infiltrações.

Ainda, a respeito do *design* ruim, o fabricante menciona que uma junta profunda não terá a mesma capacidade de movimentação do que uma junta que foi adequadamente projetada, bem como acarretará uma cura lenta por profundidade excessiva (DOW, 2018). Além disto, é imprescindível garantir que a etapa de execução cumpra com os critérios dos projetos de detalhamentos, investindo-se em treinamento e qualificação da mão de obra que executa a instalação das esquadrias.

Durante o presente estudo, foi possível verificar que a maioria dos danos patológicos relacionados aos sistemas de instalações hidrossanitárias, impermeabilização e instalações hidráulicas – ar-condicionado, foram decorrentes

de problemas que tiveram origem na etapa de execução do processo construtivo. Desta forma, com o objetivo de minimizar a quantidade de danos resultantes destes erros durante a execução dos sistemas no decorrer da obra, sugere-se que, primeiro, invista-se em qualificar a mão de obra e, segundo, em melhorar os processos que envolvem o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ).

Para Giacomelli (2016), a falta de qualificação da mão de obra constitui um dos principais problemas da fase de execução da obra. Segundo Gimenez e Quaresma (2021), os empregados que possuem qualificação são mais ágeis e, devido ao treinamento que possuem, tendem a resolver com mais facilidade os problemas com que se deparam durante as obras. Além disto, uma mão de obra qualificada tem a capacidade de reduzir a insatisfação dos clientes (GIMENEZ; QUARESMA, 2021), visto que os problemas tendem a aparecer no período de uso das edificações e, com a garantia de qualidade durante a execução das mesmas, este número tende a diminuir.

O SGQ, conforme Albuquerque (2022),

é uma ferramenta de gestão organizacional que traz meios e formas de controlar e gerenciar processos e também permite a verificação da eficácia das ações tomadas, com foco na satisfação do cliente e na busca da melhoria contínua dos processos.

Neste sentido e levando em consideração os problemas identificados durante este estudo, recomenda-se que a construtora busque formas de melhorar os processos do SGQ acerca da etapa de controle da execução dos serviços, através da conferência daqueles que estejam em andamento, bem como dos quais já estejam finalizados, através de inspeção e da realização de testes que objetivem certificar a funcionalidade e desempenho dos sistemas. Além disto, é importante garantir que os sistemas já executados não sofram danos em decorrência da execução dos serviços que são realizados posteriormente.

5 CONCLUSÃO

Levando em consideração que o objetivo principal deste estudo de caso compreendia analisar os impactos ocasionados pela ação da água no empreendimento objeto de estudo, através da identificação dos sintomas, mecanismos, origens, etapas em que tiveram origem e causas das manifestações patológicas, é possível concluir que o mesmo foi alcançado.

Os resultados obtidos com relação aos sintomas observados durante as ocorrências de assistência técnica convergem com os apresentados na fundamentação teórica do presente trabalho, sendo estes, por exemplo, manchas, gotejamentos, infiltrações, vazamentos e desagregação dos revestimentos. Referente aos mecanismos, ou seja, às formas de ação da água sobre as edificações, ocasionando os danos patológicos, foi possível concluir que as ocorrências analisadas se deram por umidade de precipitação, decorrente das chuvas, ou por umidade accidental, como consequência de anomalias ou falhas em sistemas de tubulações e impermeabilização.

No tocante à classificação da origem das manifestações patológicas presenciadas, concluiu-se que, predominantemente, foram decorrentes de problemas endógenos, isto é, consequentes de aspectos inerentes ao processo construtivo, compreendendo 84,5% dos itens analisados. Ainda, houveram danos decorrentes de origem exógena (9,5%) e de falhas (6%). As anomalias ou falhas foram classificadas, também, quanto à etapa do processo construtivo em que tiveram origem e quanto às suas causas. Como resultado, se obteve que 50,3% foram decorrentes da etapa de execução, 35,7% da etapa de projeto, 8% dos materiais empregados e 6% da etapa de uso. Em sua maioria, as manifestações patológicas tiveram causas intrínsecas, ou seja, inerentes ao projeto, processo construtivo ou material. Em número inferior, houveram aquelas decorrentes de causas extrínsecas, que atuam de fora para dentro, durante a fase de concepção ou uso das edificações.

Ao que se refere à classificação dos itens quanto ao grau de risco que estes provocam aos usuários, foi possível constatar que, majoritariamente, os danos patológicos apresentaram grau de risco médio. Isto se deve ao fato de os mesmos acarretarem perda parcial de desempenho e funcionalidade, sobretudo pela presença de umidade, ocasionando a deterioração precoce dos sistemas adjacentes

e, conseqüentemente, expondo os usuários à possibilidade de desenvolverem doenças respiratórias em decorrência de fungos emboloradores e as toxinas produzidas por eles, exemplificativamente.

Com relação ao apontamento de ações que a construtora pode ter, com a finalidade de mitigar os principais danos patológicos identificados durante o presente trabalho, foram levantados os seguintes pontos: a adoção de projeto suficientemente detalhado para a vedação da interface esquadria/vão, principal causa das anomalias encontradas no sistema de esquadrias de PVC; a busca pela qualificação da mão de obra, tendo em vista que este fator tem a capacidade de diminuir o número de problemas que ocorrerão na etapa de uso das edificações em decorrência de falhas na etapa de execução, problema este frequentemente observado durante a análise das ocorrências de assistência técnica, evidenciado pelo número de anomalias e falhas decorrentes da etapa de execução; e, por fim, a melhoria dos processos do SGQ no tocante à etapa de controle da execução dos serviços, bem como realização de inspeções e testes que tenham por objetivo atestar o bom desempenho e funcionamento dos sistemas já executados de instalações hidrossanitárias, impermeabilização e instalações hidráulicas relacionadas ao sistema de ar-condicionado.

REFERÊNCIAS

AFONSO, T. M. **Desempenho higrotérmico de edificações e procedimentos para previsão de ocorrência de bolores em ambientes internos: estudo de caso em habitações construídas com paredes de concreto.** Dissertação (Mestrado em Habitação: Planejamento e Tecnologia) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, 2018.

AHLROTH PIND, C. et al. Patient-reported signs of dampness at home may be a risk factor for chronic rhinosinusitis: A cross-sectional study. **Clinical & Experimental Allergy**, v. 47, n. 11, p. 1383–1389, 2017.

ALBUQUERQUE, D. **O QUE É SGQ?**, 2022. Disponível em: <<https://certificacaoiso.com.br/e-sgq/>>. Acesso em: 1 nov. 2022.

ANTONELLI, G. R. **Levantamento das manifestações patológicas de lajes impermeabilizadas em edifícios habitados de Goiânia - GO.** IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. **Anais...**Foz do Iguaçu: 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 9575: Impermeabilização – Seleção e projeto.** Rio de Janeiro, 2010.

_____. **ABNT NBR 14037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos.** Rio de Janeiro, 2011.

_____. **ABNT NBR 5674: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção.** Rio de Janeiro, 2012.

_____. **ABNT NBR 10821: Esquadrias para edificações – Parte 2: Esquadrias externas – Requisitos e classificação.** Rio de Janeiro, 2017.

_____. **ABNT NBR 16747: Inspeção predial – Diretrizes, conceitos, terminologia e procedimento.** Rio de Janeiro, 2020.

_____. **ABNT NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 1: Requisitos gerais.** Rio de Janeiro, 2021a.

_____. **ABNT NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 3: Requisitos para os sistemas de pisos.** Rio de Janeiro, 2021b.

_____. **ABNT NBR 15575: Edificações habitacionais – Desempenho – Parte 4: Requisitos para os sistemas de vedações verticais internas e externas – SVVIE.** Rio de Janeiro, 2021c.

BARROSO, G. F. et al. Sistemas de impermeabilizações (ênfase em manta

asfáltica). **Revista de Iniciação Científica da Universidade Vale do Rio Verde**, v. 5, p. 42–57, 2015.

BIÂNGULO, M. DOS S.; MOURA, P. A. S. **Levantamento de patologias ocorridas devido a umidade na engenharia civil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Faculdade Evangélica de Goianésia, 2021.

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

CARVALHO, Y. M.; PINTO, V. G. Umidade em edificações: conhecer para combater. **ForScience: revista científica do IFMG**, v. 6, p. 1–18, 2018.

CUPERTINO DA CRUZ, D. **Análise de solicitações de assistência técnica em empreendimentos residenciais como ferramenta de gestão**. Dissertação (Pós-Graduação em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil) – Universidade Federal de Goiás, 2013.

DOW. **Dow Américas Manual Técnico**, 2018. Disponível em: <<https://www.dow.com/content/dam/dcc/documents/pt-br/application-technical-guide/62-1112-11-americas-technical-manual.pdf?iframe=true>>.

FARIAS, L. M. DE; MARINHO, J. L. A. **Inspeção predial em edificações com manifestações patológicas: anamnese, diagnóstico, prognóstico e responsabilidades**. XVII Congresso Internacional sobre Patologia e Reabilitação das Construções. **Anais...**Fortaleza: CINPAR, 2021.

FREITAS, V. P. **A State-of-the-Art Report on Building Pathology**. Portugal: CIB – W086 Building Pathology, 2013.

GIACOMELLI, D. V. **Principais patologias encontradas nos prédios da UFSM executados pelo programa REUNI - Campus Sede**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil, Área de Concentração em Construção Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, 2016.

GIMENEZ, D. DE S.; QUARESMA, P. M. J. E. Importância da mão de obra qualificada na engenharia civil. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, 2021.

GNIPPER, S. F. **Diretrizes para formulação de método hierarquizado para investigação de patologias em sistemas prediais hidráulicos e sanitários**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Estadual de Campinas, 2010.

GOMES, A. L. **Estudo de caso: análise de patologias e diagnóstico de um**

equipamento na Vila Olímpica Parahyba. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal da Paraíba, 2018.

GOMIDE, T. L. F.; NETO, J. C. P. F.; GULLO, M. A. **Inspeção predial total.** 2ª ed. São Paulo: Pini, 2014.

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

HELENE, P. A nova NB 1/2003 (NBR 6118) e a vida útil das estruturas de concreto. **Anais do 52º Congresso Brasileiro do Concreto**, v. 2003, p. 31, 2010.

HENRIQUES, F. M. A. **Humidade em paredes.** 3ª ed. Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 2001.

HUSSEIN, J. S. M. **Levantamento de patologias causadas por infiltrações devido à falha ou ausência de impermeabilização em construções residenciais na cidade de Campo Mourão - PR.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES E PERÍCIAS DE ENGENHARIA (IBAPE). **Norma de Inspeção Predial Nacional.** São Paulo, 2012.

JOBIM, M. S. S.; JOBIM, H. F. Gerenciamento sustentável das cadeias de suprimentos e especificação de materiais e componentes na construção civil. **NUTAU**, p. 1508–1517, 2002.

JÚNIOR, R. DE C. **Patologias em sistemas prediais hidráulico-sanitários.** São Paulo: Blucher, 2013.

KLÜPPEL, G. P.; SANTANA, M. C. DE. **Manual de conservação preventiva para edificações.** Minc, IPHAN, UCG/Programa Monumenta, 2006.

LERSCH, I. M. **Contribuição para a identificação dos principais fatores e mecanismos de degradação em edificações do patrimônio cultural de Porto Alegre.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

LICHTENSTEIN, N. B. **Patologia das Construções: Procedimento para Diagnóstico e Recuperação.** São Paulo: Departamento de Engenharia de Construção Civil, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. (Boletim Técnico da Escola Politécnica da USP – 06/86), 1986.

LUDUVICO, T. S. **Desempenho a estanqueidade à água: interface janela e parede.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, 2016.

MAGALHÃES, R. A. B. et al. **Estudo de caso de patologias causadas pela umidade face a inexistência de implantação do sistema de impermeabilização nas garagens do 1º e 2º subsolo de um edifício residencial multifamiliar de múltiplos pavimentos em Belém/PA.** RCT - Revista de Ciência e Tecnologia. **Anais...**Belém: RCT, 2019.

MOREIRA, L. C.; PAULA, R. F. D. E. **Diretrizes para auxílio e controle de instalações hidrossanitárias.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, 2014.

NASCIMENTO, E. C. **Revisão sistemática e metanálise sobre associação entre exposição a mofo e umidade na habitação e asma: estimativa do impacto econômico para a sociedade brasileira.** Dissertação (Mestrado em Gestão Pública e Sociedade) – Universidade Federal de Alfenas, 2020.

OLIVEIRA, L. A. A. DE; NUNES, L. A. DA S. Estudo da infiltração por umidade ascendente em residências unifamiliares. **Ciência e Tecnologia**, p. 1–10, 2020.

OLIVEIRA, J. L. F. et al. **Estudo de manifestações patológicas em habitações unifamiliares de uma construtora na cidade de Tramandaí/RS.** XV Congreso Latinoamericano de Patología de Construcción y XVII Congreso de Control de Calidad en la Construcción. **Anais...**Tuxtla Gutiérrez: CONPAT, 2019.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **WHO guidelines for indoor air quality: dampness and mould.** Genebra, 2009.

PEDROSO, J.; PACHECO, F.; SIMONETTI, C. **Análise e classificação de itens apontados em uma inspeção predial realizada em empreendimento em fase de uso - Estudo de Caso em empreendimento misto de grande porte.** XVI CONGRESO LATINOAMERICANO DE PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y XVIII DE CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN. **Anais...**Brasil: CONPAT, 2021.

QUERUZ, F. **Contribuição para identificação dos principais agentes e mecanismos de degradação da Vila Belga.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

REIS, Y. **Manifestações de salitre em residências da cidade de Ouro Branco - Alagoas: Estudo de caso.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Alagoas, 2021.

RIPPER, E. **Como evitar erros na construção.** 3ª ed. São Paulo: Pini, 1996.

RODRIGUES, A. C. **Levantamento das principais manifestações patológicas em edificações residenciais de uma construtora de Porto Alegre.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

RODRIGUES, L. DA C.; PINHEIRO, É. C. N. M. Manifestações patológicas causadas pela falha de impermeabilização em uma laje de concreto armado: Estudo de caso. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 12, p. 110915–110929, 2021.

RODRIGUES, R. M.; SOBRINHO JÚNIOR, A. DA S.; LIMA, E. E. P. Erros, diagnósticos e soluções de impermeabilização na construção civil. **InterScientia**, v. 4, p. 19–33, 2016.

SILVA, F. G. S.; COELHO, V. A.; BARBOSA, L. B. DE B. **Uso da termografia infravermelha como técnica para detecção de infiltrações em fachadas de edifícios - Estudo de caso em Salvador-BA.** XVII Congresso Internacional sobre Patologia e Reabilitação das Construções. **Anais...**Fortaleza: CINPAR, 2021.

SOARES, R. G. P. et al. Análise de manifestações patológicas em edificação educacional situada na cidade de Garanhuns - PE. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 6, p. 45704–45719, 2022.

SOUZA, V. C. M. DE; RIPPER, T. **Patologia, recuperação e reforço de estruturas de concreto.** 1ª ed. São Paulo: Pini, 1998.

SUPLICY, G. F. DA S. **Patologias ocasionadas pela umidade nas edificações.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Construções Civas: Excelência Construtiva e Anomalias) – Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2012.

TUTIKIAN, B.; PACHECO, M. Boletín Técnico - Inspección, Diagnóstico y Prognóstico en la Construcción Civil. **Alconpat Internacional**, v. 1, p. 1–15, 2013.

VAZ, C. M. **Um breve resumo sobre a deterioração das estruturas de concreto.** Congresso Brasileiro de Patologia das Construções. **Anais...**Gramado: CBPAT, 2022.

VAZQUEZ, E. G.; SANTOS, V. A. L. DOS. Estudo estatístico de patologias na pós-entrega de empreendimentos imobiliários. **XIII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, n. 1, p. 10, 2010.

VERÇOZA, E. J. **Impermeabilização na construção.** 1ª ed. Porto Alegre: Sagra, 1985.

VERÇOZA, E. J. **Patologia das Edificações.** 1ª ed. Porto Alegre: Sagra,

1991.

ANEXO A – EXEMPLO DE CONSULTA À BASE DE DADOS DE OCORRÊNCIAS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA DA EMPRESA “A”

Figura A1 – Captura de tela da base de dados de ocorrências da empresa “A”

OCORRÊNCIA ▾
Reparo > Assistência Técnica > Unida...

Prioridade Normal | Data de Criação 04/04/2022 23:41

DETALHES DA OCORRÊNCIA

Título da Ocorrência *	Reparo > Assis	ID	OCOR-336094
	Número do Chamado do Cli		22.014.911
Solicitante *	[REDACTED]		
Assunto *	Unidade#a1		
Tipo *	Solicitação	Tipo de local *	Unidade
Origem *	Auto Portal	Empreendimento *	[REDACTED]
Resolvido no Primeiro Con *	Não	Torre *	RESIDENCIAL
Atendimento Financeiro	Não	Unidade *	1405
Ouvidoria *	Não	Acompanhamento até	20/04/2022 1 :
Rechamada *	Não		
Ocorrência Principal	--		

POSTAGENS ATIVIDADES ANOTAÇÕES

Foi realizado contato com a unidade 1505A e agendada abertura de inspeção no shaft do banheiro da suíte para o dia 12/04, com a empresa [REDACTED], para verificação da prumada. Na ocasião, não foi identificado nenhum problema na prumada através da unidade. Posteriormente, foi acessada a unidade 1605A para investigação, onde foi verificado que ocorria vazamento pela parede quando era ligada a ducha da suíte, devido a falta de vedante na conexão com o ponto hidráulico.

Para resolver o problema que afetava as duas unidades abaixo, foi realizado em cortesia o reparo no vazamento que ocorria na ducha, bem como o fechamento das inspeções abertas e acabamentos nas unidades 1505A e 1405A.

Letícia Cristina de Souza - 22/04/2022 10:54:13

Fonte: Base de dados da empresa “A” (2022).

Figura A2 – Captura de tela da base de dados de ocorrências da empresa “A”

OCORRÊNCIA ▾
Reparo > Assistência Técnica > Unida...

Prioridade Normal | Data de Criação 04/04/2022 23:41

Assistência Técnica

Classificação

Ambiente	Banheiro 1	Causa	INSTALAÇÃO HIDRÁULICA
Subcausa	VAZAMENTO PONTO DE CHUVEIRO	Subproblema	--
Status AST	OS - Concluída	Técnico Responsável	[REDACTED]
Status de Garantia	Fora de Garantia		

Fonte: Base de dados da empresa “A” (2022).

Figura A3 – Captura de tela da base de dados de ocorrências da empresa “A”

OCORRÊNCIA ▾
Reparo > Assistência Técnica > Unida...

Prioridade Normal | Data de Criação 04/04/2022 23:41

Descrição

Assistência Técnica Anexos:
[https://\[REDACTED\].container/whatsapp-video-2022-04-04-at-23.28.40-04042022234030.mp4](https://[REDACTED].container/whatsapp-video-2022-04-04-at-23.28.40-04042022234030.mp4)

Comentários do Cliente: No banheiro da suíte esta vazando agua pelo teto em cima do vaso sanitário. Foi visto que quando o morador do apto 1605 toma banho acontece este vazamento, sendo que o meu apto é no 14 andar e do morador é do 16 andar. Foi acompanhado e comprovado que é do 16 andar. O morador começa a tomar banho e o vasamento aparece. Está estragando todo o gesso. peço urgencia. fone 51 [REDACTED]

Fonte: Base de dados da empresa “A” (2022).

Figura A4 – Captura de tela da base de dados de ocorrências da empresa “A”

OCORRÊNCIA ▾
 Reparo > Assistência Técnica > Unida... | Prioridade Normal | Data de Criação 04/04/2022 23:41 | Status Problema Resc | Proj

Vistoria
 Parecer Técnico **Em vistoria foi identificado que a infiltração no forro do banheiro da suíte da unidade 1405A ocorria quando era ligado a ducha da suíte da unidade 1605A. Investigar a causa.**

Disponibilidade do C [REDACTED] | Classificação FV **Procede**

Ordem de Serviço

Classificação OS	CCOM	Empresa Responsável	[REDACTED]
Disponibilidade do E	--	Data Planejada Térmi	14/04/2022
Data Planejada Início	08/04/2022	Data Real Término	14/04/2022
Data Real Início	08/04/2022		
Comentários OS	--		

Fonte: Base de dados da empresa “A” (2022).

Figura A5 – Captura de tela da base de dados de ocorrências da empresa “A”

OCORRÊNCIA ▾
 Reparo > Assistência Técnica > Unida... | Prioridade Normal | Data de Criação 04/04/2022 23:41

Locais de Documentos: SharePoint Location for Reparo >... ▾

+ ADICIONAR LOCAL | ✎ EDITAR LOCAL

	Name	Modified	Modified By	Created	Created By
	WhatsApp Image 2022-04-08 at 15.46.38	4/22/2022 11:00 AM	Letícia Cristina de Souza	4/22/2022 11:00 AM	Letícia Cristina de Souza
	WhatsApp Image 2022-04-08 at 15.46.45 (1)	4/22/2022 11:00 AM	Letícia Cristina de Souza	4/22/2022 11:00 AM	Letícia Cristina de Souza
	WhatsApp Image 2022-04-08 at 15.46.45	4/22/2022 11:00 AM	Letícia Cristina de Souza	4/22/2022 11:00 AM	Letícia Cristina de Souza
	WhatsApp Image 2022-04-08 at 15.46.46 (1)	4/22/2022 11:00 AM	Letícia Cristina de Souza	4/22/2022 11:00 AM	Letícia Cristina de Souza
	WhatsApp Image 2022-04-08 at 15.46.46	4/22/2022 11:00 AM	Letícia Cristina de Souza	4/22/2022 11:00 AM	Letícia Cristina de Souza
	WhatsApp Image 2022-04-12 at 14.11.57	4/22/2022 11:01 AM	Letícia Cristina de Souza	4/22/2022 11:01 AM	Letícia Cristina de Souza
	WhatsApp Image 2022-04-12 at 14.11.58	4/22/2022 11:01 AM	Letícia Cristina de Souza	4/22/2022 11:01 AM	Letícia Cristina de Souza
	WhatsApp Image 2022-04-12 at 14.11.58 (1)	4/22/2022 11:01 AM	Letícia Cristina de Souza	4/22/2022 11:01 AM	Letícia Cristina de Souza

1 de 25 selecionado(s).

Fonte: Base de dados da empresa “A” (2022).

ANEXO B – EXEMPLOS DE SINTOMAS PATOLÓGICOS IDENTIFICADOS DURANTE A ANÁLISE DAS OCORRÊNCIAS DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA

Item 31 – Manchas



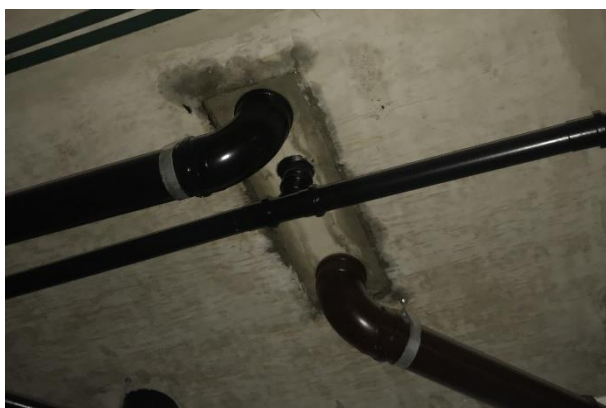
Fonte: Base de dados da empresa “A”
(2022).

Item 33 - Manchas



Fonte: Base de dados da empresa “A”
(2022).

Item 41 – Gotejamento



Fonte: Base de dados da empresa “A”
(2022).

Item 46 – Desagregação do revestimento



Fonte: Base de dados da Empresa “A”
(2022).

Item 98 – Entrada de água acima da viga



Fonte: Base de dados da empresa "A"
(2022).

Item 170 – Fungos emboloradores



Fonte: Base de dados da empresa "A"
(2022).

Item 42 – Entrada de água abaixo da
janela

Fonte: Base de dados da empresa "A"
(2022).

Item 17 – Entrada de água no quadro de
disjuntores

Fonte: Base de dados da empresa "A"
(2022).