

Análise de Solicitações Pós-Construção em Edifícios Residenciais e Proposta de Ferramenta de Apoio à Gestão da Assistência Técnica: Estudo de Caso

GIOVANI ROSSA

Dissertação de Mestrado apresentada à
Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança para
obtenção do **Grau de Mestre em Engenharia da Construção**
no âmbito da **Dupla Diplomação** com a
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – *Campus* Curitiba

Orientadores:

Professor Doutor Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira (ESTiG - IPB)

Professor Doutor Carlos Alberto da Costa (UTFPR - *Campus* Curitiba)

Bragança

2025

Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus, que me fortaleceu em toda a minha caminhada. À minha mãe, Angela, que nunca mediu esforços para me apoiar, encorajar e permitir que eu enfrentasse oportunidades como esta.

Expresso minha profunda gratidão ao meu orientador, Prof. Dr. Rui Alexandre Figueiredo de Oliveira, por sua orientação, paciência e pelas conversas que contribuíram para minha evolução pessoal e acadêmica. Ao meu coorientador, Prof. Dr. Carlos Alberto da Costa, pelo suporte constante ao longo desta jornada e por sua disponibilidade em me auxiliar sempre que necessário.

Agradeço à Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Curitiba e ao Instituto Politécnico de Bragança pela oportunidade de participar do programa de Dupla Diplomação.

Sou imensamente grato à minha família e aos meus amigos no Brasil, que, de alguma forma, estiveram sempre presentes comigo, e aos amigos que fiz em Bragança, que tornaram o processo do mestrado mais leve e repleto de lembranças inesquecíveis.

Agradeço também à empresa participante da pesquisa, pela coragem, disponibilidade e receptividade, bem como pela colaboração no desenvolvimento do estudo, contribuindo para o aprimoramento e o melhor entendimento de seus processos por meio da análise das solicitações de assistência técnica de suas obras.

Um agradecimento especial aos meus companheiros de Bragança – Lucas, Pedro, Gabriel, Lucca e André – pelo apoio, pelas boas conversas e pelos momentos compartilhados, que tornaram tudo mais fácil. E aos meus amigos do Brasil, em especial Maria Fernanda e Gabriel, que, mesmo à distância, sempre me deram o suporte necessário para que eu pudesse concluir essa trajetória da melhor forma possível.

Resumo

Percebe-se a crescente importância da análise do desempenho pós-construção em edifícios residenciais, sobretudo durante o período de garantia, etapa na qual se intensificam as solicitações de assistência técnica. Apesar de novas, tais edificações frequentemente apresentam manifestações patológicas e falhas construtivas, contrariando as expectativas de qualidade e durabilidade previstas nos projetos e na execução.

Neste contexto, o presente trabalho realiza uma análise quantitativa de 667 registros de assistência técnica em dois empreendimentos residenciais verticais, construídos por uma mesma empresa no estado do Paraná, Brasil. O estudo abrange dois edifícios novos, um com 64 frações e outro com 20 frações, totalizando 84 unidades habitacionais, todas localizadas em ambiente urbano e destinadas à habitação multifamiliar.

Os dados foram coletados durante a fase de garantia e organizados em 19 grupos de serviços, sendo posteriormente classificados quanto à origem das falhas (projeto, execução, material e uso) e avaliados segundo critérios de severidade, custo estimado e complexidade das intervenções, com o objetivo de estabelecer níveis de prioridade de risco.

Os resultados indicaram que a maioria das anomalias está associada a falhas de execução (62,8%), sendo os grupos de serviços com maiores percentuais: esquadrias de alumínio (21,6%), instalações hidrossanitárias (15,1%) e revestimentos de pisos (8,4%), representando as maiores proporções de ocorrências. Mais da metade das solicitações apresentaram grau de prioridade de risco baixo. Entretanto, uma parte significativa das solicitações revelou risco moderado (31,2%) a elevado (15,7%), evidenciando a necessidade urgente de uma gestão estruturada no setor de pós-obra.

O estudo propõe recomendações práticas e apresenta o desenvolvimento de uma ferramenta digital de apoio à gestão, capaz de registrar ocorrências, classificar riscos e realizar análises estatísticas detalhadas, contribuindo para o aperfeiçoamento contínuo do sistema produtivo e auxiliando na melhoria da tomada de decisões em futuros empreendimentos.

Palavras-chave

Patologias, Manutenção, Pós-construção, Assistência Técnica, Gestão de Informação.

Abstract

It is increasingly important to analyze the post-construction performance of residential buildings, particularly during the warranty period, when requests for technical assistance tend to intensify. Despite being newly constructed, these buildings often exhibit pathological manifestations and construction defects, contradicting the quality and durability expectations set during the design and execution phases.

In this context, the present study conducts a quantitative analysis of 667 technical assistance records from two vertical residential buildings constructed by the same company in the state of Paraná, Brazil. The study covers two new buildings, one with 64 units and the other with 20 units, totaling 84 residential units, all located in urban areas and intended for multifamily housing.

The data were collected during the warranty phase and organized into 19 service groups, later classified according to the origin of the failures (design, execution, material, and use) and evaluated based on criteria such as severity, estimated cost, and intervention complexity, with the aim of establishing levels of risk priority.

The results indicated that most anomalies are associated with execution failures (62.8%), with the service groups with the highest percentages being aluminum frames (21.6%), plumbing and sanitary installations (15.1%), and floor coverings (8.4%), representing the largest proportions of occurrences. While more than half of the requests had a low-risk priority level, a significant portion of the requests indicated moderate (31.2%) to high (15.7%) risk, highlighting the urgent need for a structured post-construction management system.

Based on this analysis, the study proposes practical recommendations and presents the development of a digital management support tool capable of recording occurrences, classifying risks, and performing detailed statistical analyses, contributing to the continuous improvement of the production system and assisting in better decision-making for future projects.

Keywords

Pathologies, Maintenance, Post-construction, Technical Assistance, Information Management.

Índice

Agradecimentos.....	ii
Resumo.....	iii
Abstract	iv
Lista de Figuras	viii
Lista de Tabelas.....	ix
Lista de Abreviaturas.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Contexto	1
1.2 Descrição do problema.....	2
1.3 Objetivos do trabalho	3
1.3.1 Objetivo Geral.....	4
1.3.2 Objetivos Específicos	4
1.4 Delimitação e estrutura da dissertação	4
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1 Vida útil das edificações.....	7
2.2 Manutenções de edificações	9
2.2.1 Conceito.....	9
2.2.2 Tipos de manutenções	10
2.2.2.1 Manutenção corretiva	11
2.2.2.2 Manutenção preventiva	12
2.2.2.3 Manutenção preditiva	13
2.2.2.4 Manutenção rotineira.....	13
2.3 Garantias ao consumidor	14
2.4 Assistência técnica pós-obra	15
2.5 Manifestações patológicas nas construções.....	17
2.5.1 Conceito.....	17
2.5.2 Origem dos problemas patológicos	18
2.5.2.1 Manifestações patológicas relacionadas a falhas de projetos	19
2.5.2.2 Manifestações patológicas relacionadas a falhas de material.....	20
2.5.2.3 Manifestações patológicas relacionadas a falhas de execução	21
2.5.2.4 Manifestações patológicas relacionadas a falhas de uso	21
2.5.3 Principais Manifestações Patológicas em pós-obras	22
2.5.3.1 Instalações hidrossanitárias	22
2.5.3.2 Fissuras.....	23

2.5.3.3 Esquadrias (Janelas)	23
2.5.3.4 Instalações elétricas.....	24
2.5.3.5 Revestimentos cerâmicos	25
2.5.3.6 Impermeabilização	25
2.5.3.7 Pintura	26
2.5.4 Estudos sobre a incidência de manifestações patológicas em edificações	27
2.6 Sistemas de gestão das edificações.....	29
2.6.1 Gestão da qualidade.....	29
2.6.2 Análise de Modos e Efeitos de Falha (FMEA).....	32
2.6.3 Tecnologia da informação para a gestão de assistência técnica	34
3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	38
3.1 Caracterização da metodologia de pesquisa	38
3.2 Delineamento da pesquisa	39
3.3 Empresa em estudo.....	42
3.3.1 Caracterização da empresa	42
3.3.2 Caracterização do processo de assistência técnica na empresa	44
3.4 Recolha e tratamento de dados	46
3.4.1 Compilação de dados.....	46
3.4.2 Organização e gestão da informação recolhida	47
3.4.3 Origens das manifestações patológicas detetadas no pós-obra.....	48
3.4.4 Metodologia para seleção de Análise da prioridade de risco das manifestações patológicas	50
3.4.4.1 Severidade	50
3.4.4.2 Custo.....	51
3.4.4.3 Complexidade de intervenção	52
3.4.4.4 Coeficiente de prioridade de risco	52
3.4.4.5 Considerações a retirar de aplicação da metodologia.....	53
3.5 Ferramenta de apoio na gestão	54
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	56
4.1 Caracterização dos empreendimentos	56
4.1.1 Empreendimento A.....	56
4.1.2 Empreendimento B.....	58
4.2 Análise do tratamento estatístico.....	59
4.2.1 Empreendimento A.....	59
4.2.2 Empreendimento B.....	62
4.2.3 Comparação entre empreendimentos	65
4.3 Análise dos resultados quanto à origem das manifestações patológicas	68

4.4	Análise dos resultados do grau da prioridade de risco das solicitações de assistência.....	73
4.4.1	Análise do grau de prioridade por empreendimento	73
4.4.1.1	Análise do grau de prioridade de risco do Empreendimento A.....	74
4.4.1.2	Análise do grau de prioridade de risco do Empreendimento B.....	76
4.4.1.3	Análise Comparativa do Grau de Prioridade de Risco entre os Empreendimentos A e B	78
4.4.2	Análise geral do grau prioridade de risco.....	80
4.5	Recomendações para melhorias de gestão	82
4.5.1	Recomendações gerais	82
4.5.1.1	Melhoria dos Controles na Execução dos Serviços.....	82
4.5.1.2	Gestão dos Fornecedores e Materiais	83
4.5.1.3	Gestão de projetos	84
4.5.1.4	Gestão e Organização dos Dados da Assistência Técnica.....	85
4.5.1.5	Fortalecimento do Ciclo de melhoria dos Processos	86
4.5.1.6	Comunicação e Gestão do Relacionamento com Clientes	87
4.5.2	Recomendações Específicas por grupos de serviços.....	87
4.5.2.1	Esquadrias de alumínio – janelas	87
4.5.2.2	Instalações hidrossanitárias	89
4.5.2.3	Revestimento de pisos	90
4.5.2.4	Recomendações para todos os grupos de serviços	91
4.5.3	Proposta de ferramenta digital para suporte na gestão	93
4.5.3.1	Formulário de registro da solicitação de assistência técnica	94
4.5.3.2	Interface principal do gerenciamento das solicitações de assistência técnica	96
4.5.3.3	Estatísticas e análise dos dados da assistência técnica	99
4.5.3.4	Agenda e arquivos.....	105
5.	Considerações Finais.....	107
5.1	Principais Conclusões.....	107
5.2	Limitações do estudo.....	110
5.3	Sugestões para futuros trabalhos de investigação	111
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	112
	Anexo I.1 – Análise e cálculo da prioridade de risco das manifestações patológicas.....	123
	Anexo I.2 - Principais manifestações patológicas/falhas agrupadas por tipo de serviço, juntamente com suas respectivas causas.....	158
	Anexo I.3 - Principais manifestações patológicas/falhas agrupadas por tipo de serviço, juntamente com suas respectivas origens.	165
	Anexo I.4 – Esquema para recomendações específicas por grupos de serviços.	169

Lista de Figuras

Figura 1- Desempenho ao longo do tempo.....	8
Figura 2 - Tipos de manutenção	11
Figura 3- Origens das Manifestações patológicas das assistências	19
Figura 4 - Caso de humidade devido à infiltração na região próxima ao peitoril.	24
Figura 5 - Manifestações patológicas mais encontradas em estudo de 52 edifícios.....	29
Figura 6 - Ciclo da qualidade em empresas de construção e incorporação	31
Figura 7 - Procedimento para elaboração da FMEA	33
Figura 8 - Formulário FMEA de processo	34
Figura 9 - Delineamento da pesquisa	40
Figura 10- Fluxograma do processo de solicitações na assistência técnica da empresa do estudo de caso.....	45
Figura 11 - amostra da planilha de coleta de dados.....	46
Figura 12 – Número de solicitações de assistência técnica por grupo de serviços no empreendimento A.....	60
Figura 13: Infiltração em esquadria de alumínio- janela.....	61
Figura 14 - Número de solicitações de assistência técnica por grupo de serviços no empreendimento A	62
Figura 15: Vazamento em tubulação de água.....	64
Figura 16 - Percentagem de assistência técnica por grupos de serviços em cada empreendimento.....	67
Figura 17: Origem das manifestações patológicas por empreendimento	69
Figura 18 - Origem das manifestações patológicas.....	70
Figura 19 – Percentagem das origens das manifestações patológicas por serviços	71
Figura 20 - Percentagens do grau de prioridade de risco por grupo de serviço no empreendimento A	75
Figura 21- Percentagens do grau de prioridade de risco por grupo de serviço no empreendimento B	77
Figura 22 - Comparação entre empreendimento das percentagens do grau de prioridade de risco por grupo de serviço	79
Figura 23: Formulário de registro da solicitação de assistência técnica.....	95
Figura 24: Interface principal da ferramenta	96
Figura 25: Filtros da interface principal da ferramenta	97
Figura 26: Dados das solicitações - Parte 01.....	97
Figura 27: Dados das solicitações - Parte 02.....	98
Figura 28: Dados das solicitações - Parte 03.....	99
Figura 29: Visão geral da interface de estatísticas da ferramenta	100
Figura 30:Aplicação dos filtros para análise comparativa entre empreendimentos	101
Figura 31: Distribuição das solicitações por status (abertas, em andamento e finalizadas).....	101
Figura 32: Comparativo dos custos totais das solicitações de assistência técnica entre os empreendimentos analisados	102
Figura 33: Comparação percentual dos grupos de manifestações patológicas entre os empreendimentos A e B.....	103
Figura 34: Comparação gráfica das solicitações por grupo de serviços.....	103
Figura 35: Gráfico da comparação das solicitações de acordo com o grau de prioridade de risco	104
Figura 36: Gráfico comparação da origem das manifestações patológicas	104
Figura 37: Agenda de visitas técnicas e execução dos reparos	105
Figura 38: Arquivos dos empreendimentos.....	106

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Prazos e garantias	15
Tabela 2 - Incidências de manifestações patológicas segmentadas conforme origem principal	18
Tabela 3 - Ocorrências procedentes por grupos de serviços e suas percentagens	27
Tabela 4 - Quantitativo de solicitações na assistência técnica no ano de 2014.....	28
Tabela 5: Exemplos de Softwares para Gestão da Assistência Técnica em Edifícios Recém-Entregues	36
Tabela 6 - Registros das assistências técnicas na empresa	48
Tabela 7 - Índices de severidade	51
Tabela 8 - Índices de custos	51
Tabela 9 - Índices de complexidade de intervenção.....	52
Tabela 10 - Escala de valoração da prioridade de risco e grau de urgência das intervenções.....	53
Tabela 11 - Caracterização dos empreendimentos estudados	56
Tabela 12 – Solicitações de assistência técnica por grupo de serviço no empreendimento A	60
Tabela 13 - Solicitações de assistência técnica por grupo de serviço no empreendimento B	63
Tabela 14 – Análise geral das solicitações de assistência técnica por empreendimento.....	65
Tabela 15 – Análise geral das solicitações de assistência técnica	66
Tabela 16: Análise das origens das Manifestações Patológicas em Edificações.....	69
Tabela 17 - Número de ocorrências segundo o grau de prioridade de risco no empreendimento A	74
Tabela 18 - Número de ocorrências segundo o grau de prioridade de risco no empreendimento B	76
Tabela 19: Número de ocorrências segundo o grau de prioridade de risco por empreendimento.....	78
Tabela 20 - Número de ocorrências segundo o grau de prioridade de risco.....	81
Tabela 21: Recomendações para grupo de serviços: guarda-corpo e impermeabilização.....	92

Lista de Abreviaturas

NBR	Norma técnica Brasileira
SGQ	Sistema de Gestão da Qualidade
CDC	Código de Defesa do Consumidor
ISO	International Organization for Standardization
RPN	Número de Prioridade de Risco
BIM	Building Information Modeling

1. INTRODUÇÃO

1.1 Contexto

O setor da construção exerce um papel estratégico no desenvolvimento socioeconômico do Brasil. Seu crescimento dinâmico contribui significativamente para a economia, promovendo geração de empregos, arrecadação de tributos e aumento das receitas. Além disso, influencia diretamente a formulação de políticas públicas (Cunha, 2022). De acordo com a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), espera-se que o setor registre um crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) de 2,3% em 2024, consolidando-se como um dos poucos segmentos com expansão consecutiva superior à média nacional nos últimos quatro anos, o que ressalta sua importância no debate econômico (CBIC, 2024).

Com o crescimento do mercado, observa-se um aumento significativo nas solicitações por assistências técnicas no pós-obra em empreendimentos residenciais, um tema que tem ganho relevância nos últimos anos. Alves *et al.* (2019) atribuem esse cenário ao maior nível de exigência dos consumidores, aliado à baixa qualidade de muitas edificações entregues pelas construtoras.

A conscientização dos consumidores sobre seus direitos, respaldada pelo Código de Defesa do Consumidor (CDC), tem sido um catalisador dessa transformação. A crescente pressão por qualidade tem levado as construtoras a racionalizar recursos financeiros e humanos, buscando garantir a satisfação dos clientes e sua permanência em um mercado imobiliário altamente competitivo (Oliveira, 2013). Nesse sentido, a implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) apresenta-se como uma estratégia indispensável para aprimorar processos internos e a qualidade do produto final entregue aos consumidores (Moraes, 2023).

Um SGQ eficaz é essencial para o controle e melhoria contínua dos processos, promovendo a redução de custos, o aumento da produtividade e o fortalecimento da competitividade empresarial (Franco, 2023). Entretanto, a eficiência de um SGQ não elimina a possibilidade de manifestações patológicas após a entrega do produto ao cliente. Assim, é imprescindível a existência de um departamento de assistência técnica, responsável por gerir e corrigir essas patologias, investigar suas causas, retroalimentar o SGQ com informações relevantes, implementar ações preventivas e auxiliar no gerenciamento de riscos. Essas práticas estão alinhadas às exigências da Norma Brasileira NBR ISO 9001, que normatiza os Sistemas de Gestão da Qualidade (ABNT, 2015).

A assistência técnica também desempenha um papel crucial na captação e reutilização de conhecimentos adquiridos. Segundo Fong e Wong (2005) citado por Fantinatti, (2008), o processo de retroalimentação dos sistemas de produção, com base em informações coletadas no pós-obra, promove melhorias contínuas e confere vantagem competitiva às empresas. Apesar disso, Cruz (2013) alerta para a escassez de estudos que abordem o pós-obra como uma ferramenta de gestão voltada para o aperfeiçoamento dos processos e produtos na construção civil, uma realidade que permanece inalterada nos últimos anos.

Fantinatti (2008) enfatiza a falta de dados sobre assistência técnica no setor, mas reconhecem o potencial de usar informações do pós-obra para otimizar os sistemas iniciais de novos empreendimentos. Contudo, há desafios significativos, incluindo a necessidade de mudanças na cultura organizacional e de uma gestão mais eficiente no setor. Cruz (2013) observa que o departamento de pós-obra apresenta deficiências e não acompanha os avanços tecnológicos do setor, mas adverte que a desqualificação da mão de obra não deve ser uma justificativa.

1.2 Descrição do problema

Com o avanço da tecnologia, os empreendimentos têm se tornado cada vez mais modernos, empregando novas técnicas construtivas e materiais inovadores. Essa evolução, aliada à construção de edificações mais esbeltas e sofisticadas, resultou em um aumento significativo dos riscos associados, bem como no crescimento do número de patologias e falhas construtivas nas edificações (Cruz, 2013).

Paralelamente ao desenvolvimento de novas formas construtivas, observa-se um aumento na exigência dos compradores quanto à qualidade dos produtos entregues. Tal necessidade ganhou respaldo jurídico com o advento do Novo Código Civil Brasileiro, que, em seu Capítulo VIII, Artigo 618 (Brasil, 2002), estabelece um prazo de garantia de cinco anos para que o construtor responda por manifestações patológicas que venham a surgir nas construções entregues.

Complementando essas garantias, a NBR 15575, introduzida em 2015 e revisada em 2021, trouxe diretrizes importantes ao estabelecer prazos recomendados de garantia para diferentes itens de um empreendimento. Essa norma evidencia a crescente relevância atribuída à questão das garantias e à qualidade na construção, refletindo a evolução e o rigor exigido pelo mercado contemporâneo.

Apesar da existência de normas e legislação que regulamentam o desempenho das edificações, os índices de reclamações em empreendimentos residenciais recém-entregues ainda se mantêm elevados. Um estudo conduzido por Souza (2021), que analisou três empreendimentos residenciais localizados na Região Metropolitana de São Paulo entre os anos de 2015 e 2020, identificou um total de 735 solicitações de assistência técnica registradas nesse período. Os dados revelaram uma média de aproximadamente três solicitações por unidade habitacional ao longo dos cinco anos de garantia. Esse cenário evidencia a persistência de falhas nos processos construtivos e nos sistemas de controle e inspeção, revelando deficiências que comprometem o desempenho técnico e a confiabilidade das edificações entregues.

O desempenho das edificações pode ser comprometido por falhas ocorridas em diferentes etapas, como planejamento, projeto, execução e manutenção. Nesse sentido, a rastreabilidade dos processos e o gerenciamento do conhecimento emergem como elementos fundamentais para potencializar o aprendizado organizacional, melhorar o desempenho das empresas e viabilizar o alcance de metas estratégicas.

Com o ganho de importância dos processos de manutenção e assistência técnica tornou evidente a necessidade de elaborar modelos específicos de gestão para empreendimentos imobiliários residenciais. Esses modelos devem simplificar o entendimento das etapas a serem realizadas, promover ações que identifiquem oportunidades de melhoria nos setores envolvidos e, ao mesmo tempo, solucionar as não conformidades verificadas (Cavalcanti, 2012).

Neste contexto, o processo de retroalimentação de dados configura-se como um elemento fundamental para o aprimoramento dos modelos de gestão de assistência técnica. A compreensão aprofundada desses processos vai além da simples quantificação das manifestações patológicas identificadas. Busca-se analisar as causas subjacentes dessas ocorrências, seus impactos financeiros e suas tendências em empreendimentos futuros. Essa abordagem é essencial para promover a melhoria contínua, abrangendo tanto o planejamento quanto a execução dos empreendimentos, contribuindo assim para a entrega de produtos de maior qualidade e eficiência.

1.3 Objetivos do trabalho

Seguem o objetivo geral e os objetivos específicos alcançados com a realização da pesquisa.

1.3.1 Objetivo Geral

O trabalho tem por objetivo geral:

Realizar uma análise entre as tipologias das manifestações patológicas e falhas construtivas identificadas em solicitações de assistência técnica pós-obra em dois empreendimentos residenciais de uma construtora em fase de garantia, com o intuito de identificar padrões que subsidiem propostas de melhoria na qualidade construtiva e na gestão da assistência técnica pós-obra.

1.3.2 Objetivos Específicos

O trabalho tem por objetivos específicos:

- Compilar e organizar os dados das manifestações patológicas reclamadas durante o período de garantia, categorizando-as por tipologia e aplicando tratamento estatístico para identificar padrões de falhas e possíveis origens associadas a esses problemas.
- Aplicar métodos de análise para avaliar sistematicamente o grau de urgência e prioridade das solicitações de assistência técnica registradas, identificando e destacando os pontos críticos que exigem intervenções mais imediatas e ações preventivas prioritárias.
- Propor recomendações práticas, fundamentadas nos resultados obtidos, visando melhorias no processo construtivo e na gestão do pós-obra da construtora, complementando essas propostas com o desenvolvimento de uma ferramenta digital de apoio ao setor de assistência técnica, que contribua para a gestão e organização dos dados coletados, retroalimentando o sistema produtivo e reduzindo a ocorrência de manifestações patológicas em projetos futuros.

1.4 Delimitação e estrutura da dissertação

A análise realizada concentrou-se nas informações sobre assistências técnicas registradas entre os anos de 2021 e 2024, período definido com base na disponibilidade de dados fornecidos pela empresa participante para os dois empreendimentos. Essa delimitação também considerou as limitações encontradas no processo de coleta e tratamento das informações em escala quantitativa.

Os resultados obtidos refletem uma realidade específica, estreitamente relacionada às características da empresa analisada no estudo de caso. Esses resultados estão vinculados às particularidades da organização, abrangendo tanto os métodos construtivos empregues quanto os padrões de acabamento adotados nos empreendimentos avaliados.

Embora o objetivo principal da pesquisa tenha sido a análise quantitativa das manifestações patológicas ocorridas na fase pós-obra, a investigação deu ênfase ao modo como as ocorrências foram registradas. Dessa forma, não sendo, portanto, objetivo realizar um estudo sobre manifestações patológicas e consequente identificação aprofundada de suas causas.

A presente dissertação está estruturada em Cinco capítulos principais, com o objetivo de apresentar de forma sistemática os elementos que compõem o desenvolvimento da pesquisa. Este primeiro capítulo corresponde à introdução, na qual são apresentados o tema da pesquisa, sua justificativa, os objetivos estabelecidos, o delineamento metodológico adotado e a organização geral do trabalho.

O Capítulo 2 trata da revisão bibliográfica e aborda temas relacionados à assistência técnica, incluindo a vida útil das edificações, manutenção predial, garantias ao consumidor, assistência técnica pós-obra, manifestações patológicas na construção civil, além de sistemas de gestão das edificações.

O Capítulo 3 descreve os aspectos metodológicos da pesquisa, detalhando as estratégias de coleta e processamento de dados utilizados nas empresas analisadas. Essa seção apresenta o delineamento metodológico, a caracterização da empresa objeto do estudo de caso e o processo de coleta e organização dos dados relacionados à assistência técnica. Também são abordados os métodos utilizados para análise da origem das manifestações patológicas e a avaliação da prioridade de risco dessas ocorrências. Além disso, este capítulo introduz o desenvolvimento de um software de gestão de assistência técnica, proposto para oferecer suporte técnico na Gestão das solicitações de pós-obra, bem como para registrar e gerenciar as informações relacionadas às assistências técnicas.

O Capítulo 4 apresenta a análise dos resultados do estudo de caso e a avaliação das solicitações de assistência técnica de cada empreendimento, destacando as ocorrências mais frequentes por meio de análise gráfica. Também foram realizadas análises gerais para comparação com outros estudos, abordando as origens dos problemas e classificando as solicitações conforme a prioridade de risco. Como produto final, o capítulo introduz o software de gestão de assistência técnica, desenvolvido para registrar e organizar informações do pós-

obra, a fim de facilitar a gestão e auxiliar na retroalimentação do departamento de assistência técnica por meio dos dados gerados.

O Capítulo 5 consiste na conclusão, onde se avalia o cumprimento dos objetivos propostos e são apresentadas sugestões para futuras pesquisas relacionadas ao tema. Por fim, o trabalho encerra-se com as referências bibliográficas utilizadas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem por objetivo apresentar a fundamentação teórica sobre o tema assistência técnica. Nele são apresentados alguns temas diretamente relacionados com as atividades na etapa pós-obra como a vida útil de edificações, manutenção predial, prazos e garantias, manifestações patológicas e a gestão das informações das assistências técnicas.

2.1 Vida útil das edificações

A vida útil das edificações é definida pela NBR 15575-1 (ABNT, 2021), como: “o período de tempo em que um edifício e/ou seus sistemas se prestam às atividades para as quais foram projetados e construídos, com atendimento dos níveis de desempenho previstos nesta norma, considerando a periodicidade e a correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo Manual de Uso, Operação e Manutenção”.

Segundo a NBR 15575-1 (ABNT, 2021), a vida útil de um projeto, é um “período estimado de tempo para o qual um sistema é projetado, com objetivo de atender aos requisitos de desempenho estabelecidos nesta Norma, considerando o atendimento aos requisitos das normas aplicáveis, o estágio do conhecimento no momento do projeto e supondo o atendimento da periodicidade e correta execução dos processos de manutenção especificados no respectivo manual de uso, operação e manutenção”. Esse prazo estimado pode ou não ser alcançado, dependendo das condições e da eficácia das limpezas e manutenções realizadas no edifício, bem como das variações climáticas e das mudanças na área circundante.

A vida útil do edifício está diretamente relacionada à realização das manutenções necessárias para sua preservação. Conforme ilustrado na Figura 1, é fundamental que os utilizadores executem integralmente as ações de manutenção para garantir o cumprimento da vida útil projetada (NBR 15575-1, ABNT 2021).

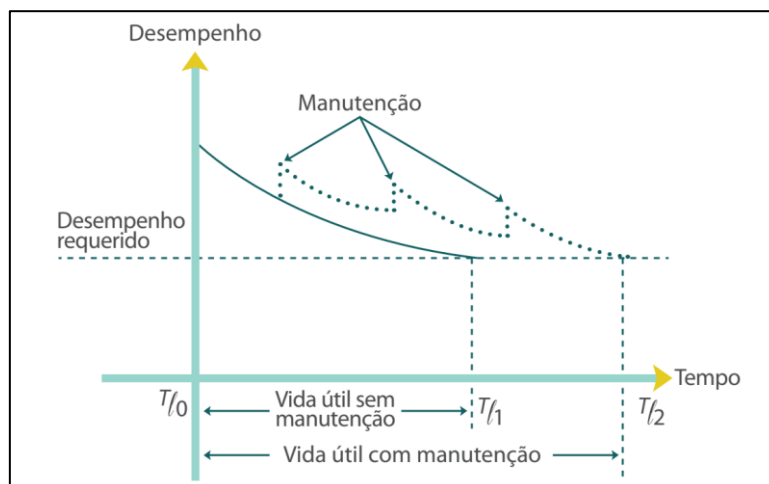


Figura 1- Desempenho ao longo do tempo
(Martins – Câmara Brasileira de Indústria da Construção – CBIC, 2013)

Para garantir uma manutenção adequada e prolongar a vida útil da edificação, é importante o uso do Manual de Uso, Operação e Manutenção. Previsto na NBR 14037 (ABNT, 2024), o documento reúne informações necessárias para orientar as atividades de conservação, uso e manutenção da edificação. Sua elaboração é de responsabilidade das empresas de construção, devendo ser entregue aos proprietários ao término das obras. Ademais, deve ser confeccionado o manual das áreas comuns, que deverá ser entregue à administração do condomínio.

A norma NBR 14037 (ABNT, 2024) estabelece diretrizes para a estruturação, apresentação e conteúdo mínimo do manual. Entre os requisitos estão: identificação da edificação e dos responsáveis técnicos, descrição dos sistemas construtivos, prazos e condições de garantia, planos de manutenção preventiva, recomendações de uso adequado e segurança, além de referências às normas técnicas aplicáveis. O manual deve ser apresentado de forma clara, acessível e organizada, podendo ser disponibilizado em formato físico ou digital, garantindo que os usuários compreendam suas responsabilidades quanto à conservação do imóvel.

A manutenção preventiva é essencial para garantir a vida útil e a durabilidade de uma edificação. A adoção exclusiva de ações corretivas compromete a durabilidade e aumenta os custos. Para preservar o desempenho e estender a vida útil, é necessário implementar um plano sistemático de manutenção, garantindo cuidados contínuos e específicos para cada componente do edifício (Assis e Hippert, 2023).

Fernandes (2021) destaca que a importância de prolongar a vida útil de uma edificação pode ser justificada por diversos fatores, incluindo a garantia da segurança e o funcionamento adequado dos seus componentes, o que permite um melhor aproveitamento da estrutura existente. Além disso, a adoção de medidas preventivas e pequenas intervenções corretivas de manutenção, destinadas a assegurar o desempenho necessário, contribui para a redução dos custos associados a obras emergenciais, evitando, assim, despesas elevadas com recuperações estruturais.

2.2 Manutenções de edificações

A manutenção predial é um componente essencial para garantir a vida útil projetada das edificações e assegurar seu desempenho adequado ao longo do tempo. A seguir, serão abordados conceitos e tipologias que destacam a importância estratégica da manutenção em edificações.

2.2.1 Conceito

De acordo com a NBR 17170 (ABNT, 2022), define a manutenção predial como quaisquer intervenções realizadas ao longo da vida útil para preservar ou restaurar a funcionalidade de um edifício e seus componentes, garantindo que permaneçam em condições adequadas para atender às necessidades e à segurança dos utilizadores. Segundo Dardengo (2010), a manutenção predial pode ser definida como sendo o controle de várias atividades para manter uma edificação em seu estado de construção original, preservando sua capacidade de uso e, além disso, proporcionar adequação a novas solicitações dos utilizadores quando for necessário.

A manutenção de edifícios deve ser considerada desde o início do empreendimento, integrando o projeto original com dois projetos específicos: um voltado para planejar ações que facilitem a manutenção futura e outro para a execução dessas ações nas fases de construção, operação e uso, incluindo programas e procedimentos de manutenção, inspeções e substituições (Cruz *et al.*, 2017).

Até alguns anos atrás, os serviços de manutenção predial no setor da construção civil eram vistos como atividades de pouca relevância, improdutivas e dispensáveis. No entanto, atualmente, o tema ganhou grande importância. Em 2009, por exemplo, cerca de 3,6% do PIB

do Brasil foi destinado a serviços de manutenção. Na Europa, estima-se que 40% dos gastos totais na construção civil sejam direcionados a manutenções e reparos (Dardengo, 2010).

A manutenção envolve não apenas o reparo, mas principalmente a preservação de produtos e estruturas. Nas edificações, a manutenção voltada para a conservação é executada por meio de ações que visam examinar, monitorar e prevenir possíveis falhas futuras. A gestão predial, além de estabelecer essas ações, também se dedica a detalhar as especificações associadas, como a designação de responsáveis, a definição dos períodos de execução, os métodos utilizados, e a alocação de recursos, entre outros aspectos (NBR 5674, ABNT 2012).

A finalidade essencial das atividades de manutenção predial é aumentar a durabilidade da edificação e de seus elementos, garantindo que todas as normas de segurança, funcionalidade e disponibilidade de recursos sejam atendidas. Adicionalmente, é fundamental a criação e execução de um plano de manutenção que considere a gestão dos fatores técnicos, econômicos e funcionais da edificação (Ferreira, 2009).

A manutenção deve ser considerada uma atividade de natureza contínua e regular, que deve ser realizada mediante um planejamento rigoroso, com adequada organização, direção e controle dos recursos envolvidos (Lateef, 2010). Para melhorar a execução das atividades de manutenção, é essencial conhecer todas as variáveis que podem impactar o desempenho dos sistemas prediais ao longo dos anos, incluindo a durabilidade e a vida útil dos componentes (Farahani *et al.*, 2019).

2.2.2 Tipos de manutenções

Segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012), a organização do sistema de manutenção deve ser capaz de atender os seguintes tipos de manutenções: manutenção rotineira, manutenção corretiva e manutenção preventiva.

Existem diferentes tipos de manutenção. Na bibliografia, é possível encontrar várias denominações e divisões por vários autores para os tipos de manutenção. Para Gomide (2006), é importante considerar que existem várias maneiras de classificação dos tipos de manutenção predial, embora não haja uniformidade de classificação, são correntemente considerados os seguintes tipos de manutenção:

- Manutenção preventiva
- Manutenção preditiva
- Manutenção Corretiva

De acordo com as classificações mais recorrentes na literatura e conforme sugerido pela norma brasileira, as categorias subsequentes serão descritas conforme ilustrado na Figura 2.

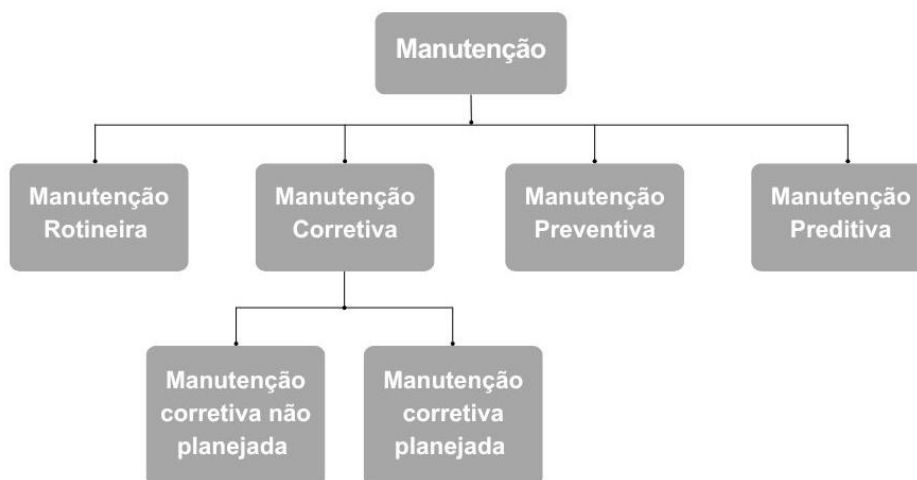


Figura 2 - Tipos de manutenção

2.2.2.1 Manutenção corretiva

Segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012), a manutenção corretiva corresponde a atividades que “requerem ação ou intervenção imediata a fim de permitir a continuidade do uso dos sistemas, elementos ou componentes das edificações, ou evitar graves riscos ou prejuízos pessoais e/ou patrimoniais aos seus utilizadores ou proprietários”.

Esse tipo de manutenção é o mais comum no Brasil, uma vez que a cultura predominante é de intervir nos sistemas apenas em estágios avançados de deterioração. Os custos associados a essa manutenção são mais altos do que seriam se a intervenção fosse realizada de forma preventiva (Lima, 2016).

A manutenção corretiva, realizada após a falha, pode gerar um impacto financeiro significativo para o sistema, já que, além de ser algo imprevisto, o componente danificado pode ter comprometido outros componentes, resultando em um reparo ainda mais complexo. A manutenção corretiva só é recomendável quando empregada como uma medida para evitar danos mais graves (Gregório, 2018).

A manutenção corretiva, segundo Hormigo (2018), pode ser dividida em dois tipos:

- **Manutenção corretiva não planejada:** É caracterizada pela intervenção em eventos já ocorridos, como falhas ou desempenho abaixo do esperado, de maneira aleatória. Essa prática é mais comum do que deveria, resultando em implicações econômicas

significativas. Quando a maioria das intervenções corretivas de uma empresa é não planejada, o desempenho da empresa tende a ser inadequado para um ambiente competitivo.

- **Manutenção corretiva planejada:** Similar à não planejada, mas com a diferença de que a correção é antecipada por meio de monitoramento preditivo ou por uma decisão gerencial de manter o equipamento em operação até que ocorra uma falha. Esse tipo de manutenção é previamente organizado, resultando em maior segurança e qualidade em comparação à não planejada. Caso a decisão seja permitir que o equipamento funcione até a falha, é possível planejar as ações a serem tomadas quando isso ocorrer.

Neelamkavil (2011), ressalta que a manutenção corretiva deve ser utilizada como estratégia de operação para elementos não críticos da edificação. Caso essa abordagem seja aplicada a elementos críticos, pode interromper linhas de produção, tornar as edificações inadequadas para uso ou até provocar acidentes.

2.2.2.2 Manutenção preventiva

Manutenção preventiva é executada com o objetivo de minimizar ou prevenir falhas e quedas de desempenho, seguindo um plano previamente estabelecido e baseado em intervalos de tempo determinados (Carvalho, 2019). Segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012), a manutenção preventiva é caracterizada por serviços planejados antecipadamente, com base nas exigências dos utilizadores, na vida útil esperada dos sistemas, na gravidade das situações e nos relatórios periódicos de inspeção do estado de conservação.

Inspeções periódicas são fundamentais para esse tipo de manutenção, não apenas nos elementos estruturais, mas também em todos os demais componentes da edificação (Santos, 2017). De acordo com Lang (2017), ao realizar a manutenção preventiva de forma adequada e seguindo um planejamento, é possível prolongar a vida útil da edificação, viabilizando o custo-benefício do empreendimento.

Rocha (2007) ressalta que a manutenção predial preventiva é crucial, pois não só melhora a utilização dos edifícios, como também reduz os gastos financeiros. O custo de substituir sistemas deteriorados e prolongar a vida útil do prédio é menor do que o custo de uma reforma geral em um local que já se encontra em fase avançada de degradação.

2.2.2.3 Manutenção preditiva

A manutenção preditiva envolve o monitoramento contínuo dos sistemas construtivos, permitindo intervenções apenas quando mudanças nos parâmetros indicam necessidade. Ela busca prevenir falhas através da vigilância regular, realizando intervenções somente quando o sistema atinge um nível crítico de degradação. Para sua implementação, é necessário que os sistemas permitam monitoramento eficaz, e as decisões de intervenção devem considerar análises de custo e eficiência. No entanto, essa abordagem exige acompanhamento constante por uma equipe especializada (Cruz *et al.*, 2017).

Segundo Lang (2017), a manutenção preditiva consiste na inspeção e análise de sistemas e equipamentos para identificar possíveis anomalias ou falhas com base em seu desempenho e comportamento. Essa abordagem permite antecipar problemas e, assim, programar e orientar as atividades de manutenção preventiva.

Para realizar inspeções eficazes, é fundamental que os profissionais tenham a qualificação técnica adequada, adquirida por meio de treinamento especializado. O planejamento das inspeções deve basear-se nos dados do projeto, definindo os elementos a serem examinados, as atividades, a duração e a frequência recomendada, considerando regulamentações e orientações dos fabricantes. A manutenção preditiva deve focar na avaliação de parâmetros funcionais e na identificação precoce de sinais de pré-patologia, antes que se tornem visíveis (Santos, 2017).

2.2.2.4 Manutenção rotineira

Segundo a NBR 5674 (ABNT, 2012), a manutenção rotineira corresponde a atividades de fluxo constante, como: Limpeza geral e lavagem de áreas comuns. Resultando em uma boa conservação de toda a edificação e prevenindo início de algumas patologias.

As atividades de manutenção rotineira são realizadas diariamente e estão diretamente ligadas à preservação do edifício. Esse tipo de manutenção é fundamental para alcançar resultados eficazes no sistema de manutenção de edifícios em sua totalidade (Lima, 2016).

2.3 Garantias ao consumidor

A garantia ao cliente está prevista no Código de Defesa do Consumidor no art.12 (Brasil, 1990) e no Código Civil Brasileiro no art.º 618 (Brasil, 2002), caracterizada pela fase de pós-obra, essa etapa é um componente essencial da gestão da construção, funcionando como a garantia ao cliente contra falhas em processos e produtos vinculados ao sistema.

Segundo o CDC (Brasil, 1990), entre os direitos básicos do consumidor está a informação adequada sobre os serviços e produtos que está recebendo ou irá receber, com especificações definidas de quantidade, características, composição, qualidade, etc. O Código Civil Brasileiro no art.º 618 (Brasil, 2002) estabelece responsabilidade do construtor pela solidez e segurança do trabalho pelo prazo de 5 anos após a entrega.

A garantia contratual é estabelecida pelo artigo 50 do CDC, que exige que o termo de garantia seja padronizado e apresentado de forma clara e inequívoca, especificando em que consiste a garantia, seu prazo, local, forma, e eventuais encargos a serem suportados pelo consumidor (Brasil, 1990). O termo de garantia deve sempre ser fornecido junto com o manual do proprietário. A existência de uma garantia estipulada e claramente definida incentiva os fornecedores a aprimorar seus produtos. O Manual do Proprietário, entregue juntamente com o Termo de Garantia, também especifica as condições e exigências para a manutenção da garantia.

O prazo de garantia, segundo a NBR 15575 (ABNT, 2021), é o tempo que o usuário dispõe estando previsto em lei para reclamar de eventuais vícios ou defeitos de um sistema, que venham a se manifestar, decorrentes de anomalias que gerem um desempenho inferior ao previsto.

A NBR 17170 (ABNT, 2022) estabelece as condições de prazos e garantias tecnicamente recomendadas para construções, servindo como diretriz para empresas de construção em seus departamentos de assistência técnica e na elaboração do manual dos proprietários. A norma, em seu escopo, apresenta de forma detalhada os itens de composição de um edifício e suas respectivas garantias, conforme exemplificado na Tabela 1:

Tabela 1 - Prazos e garantias

Sistema	Descrição	Tipos de falhas	Prazo tecnicamente recomendado
Revestimentos de vedações verticais internas	Camada de acabamento decorativo tinta látex	Perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento), eflorescência, bolhas, bolor, fungo, mofo e algas (presença de manchas esverdeadas, rosadas ou escuras)	1 ano
	Camada de acabamento decorativo esmalte sintético e tinta a óleo base solvente	Enrugamento, bolhas, perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento)	3 anos
	Camada de acabamento decorativo verniz sintético interior base solvente	Enrugamento, bolhas, perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento)	1 ano
	Camada de acabamento decorativo com textura	Perda de integridade da película (má aderência da película e descolamento, pulverulência, craqueamento) e bolhas	3 anos
	Rejuntamento	Perda de aderência; desgaste	1 ano

Fonte: Adaptado NBR 17170 (ABNT, 2022).

A data de início da garantia de um edifício é estabelecida a partir da data de emissão do auto de conclusão da obra, no caso do Brasil, o Habite-se, ou de outro documento que comprove a finalização de todos os serviços da construção (ABNT NBR 17170, 2022).

O Manual do Proprietário, também denominado Manual de Uso, Operação e Manutenção das Edificações, conforme previsto na NBR 14037 (ABNT, 2024), deve apresentar os prazos de garantia dos sistemas e componentes do imóvel, com o intuito de orientar e informar os moradores sobre seus direitos. Essas informações são essenciais para assegurar a responsabilização adequada e contribuir para a correta conservação e durabilidade da edificação ao longo do tempo.

2.4 Assistência técnica pós-obra

A assistência técnica pós-obra é um serviço essencial oferecido por empresas de construção e engenharia, com o objetivo de assegurar a funcionalidade adequada e a

manutenção dos projetos executados. Esse suporte inclui a realização de inspeções regulares, acompanhamento das garantias e reparações necessárias, bem como o treinamento dos utilizadores finais da edificação. Tal assistência é crucial para garantir a segurança, longevidade e eficiência das obras, além de contribuir para a satisfação dos clientes e preservar a reputação da empresa (Vieira, 2021).

O departamento de assistência técnica é fundamental para o aprimoramento de uma construtora, uma vez que os dados coletados e analisados fornecem informações valiosas para o processo de melhoria contínua. Essas informações permitem rastrear e controlar cada etapa da construção, possibilitando sugestões de alterações no projeto, a identificação de materiais utilizados de maneira inadequada, a melhoria dos procedimentos de execução e a inspeção dos serviços. O objetivo é reduzir os problemas identificados em projetos anteriores para evitar que se repitam em projetos futuros (Amorim, 2020).

As informações devem ser organizadas por tipo de problema ou categoria no momento do registro, possibilitando a geração de indicadores que auxiliem na melhoria da qualidade das edificações. Adicionalmente, é fundamental identificar o procedimento adotado para resolver a questão. No caso de falhas construtivas ou de manutenção, o registro detalhado da situação encontrada e da ação tomada para solucionar o problema é crucial para identificar a causa e a origem da falha ou manifestação patológica (Brito, 2009).

Entretanto, Alves *et al.* (2019) realizaram uma pesquisa com 10 empresas da região metropolitana do Recife, Brasil, que atuavam no setor privado e possuíam a certificação PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat). O estudo revelou que apenas 20% dessas empresas costumam analisar os dados gerados a partir das ocorrências pós-obra. Evidenciando que o foco das empresas está em realizar reparos pontuais nas manifestações patológicas, subestimando as análises que poderiam ser feitas a partir dos dados de atendimento dessas solicitações e sua contribuição para o aprimoramento dos processos construtivos.

O processo de assistência técnica tem início quando o cliente contata diretamente a construtora responsável para relatar o surgimento de uma patologia. Após o registro da solicitação, a construtora encaminha o pedido para a equipe técnica, que realiza uma análise detalhada da situação, verifica as garantias aplicáveis e avalia os recursos necessários. Com base nessa análise, é agendada uma visita técnica (Mourthé, 2013).

Durante a vistoria, o engenheiro de assistência técnica deve analisar a solicitação para identificar as causas dos problemas relatados e verificar se esses problemas estão dentro dos prazos de garantia estabelecidos no manual do proprietário ou do síndico (representante legal

do condomínio, responsável pela administração das áreas comuns e pela mediação entre os condôminos e a empresa de construção). O engenheiro deve registrar as condições encontradas por meio de fotografias e documentar o ocorrido no canal de comunicação apropriado. Além disso, é necessário avaliar se a falha decorre de erros na execução ou no projeto, do término da vida útil do serviço, de mau uso ou da falta de manutenção adequada, considerando também as manutenções realizadas previamente (Mourthé, 2013).

Se confirmada a necessidade de reparo, ao término da vistoria o Engenheiro de Assistência Técnica deve informar ao cliente os prazos máximos para a execução do serviço. Em seguida, é responsabilidade do engenheiro agendar com o cliente a realização dos serviços. Além disso, o profissional deve analisar os custos envolvidos, implementar ações preventivas e conduzir uma pesquisa de satisfação, avaliando o atendimento, o cumprimento dos prazos e a qualidade dos serviços prestados pelo departamento (Resende *et al.*, 2002).

2.5 Manifestações patológicas nas construções

2.5.1 Conceito

A NBR 15575-1 (ABNT, 2021) define manifestações patológicas como a não conformidade manifestada no produto em função de falhas no projeto, na fabricação, na instalação, na execução, na montagem, no uso ou na manutenção bem como problemas que não decorram do envelhecimento natural. Conforme Pires (2013), as patologias em edificações variam em intensidade e forma de aparecimento, podendo ser simples ou complexas. As mais comuns são infiltrações, fissuras e corrosão, e geralmente tendem a piorar com o tempo, gerando novos problemas associados ao original.

Para Caporrino (2015), “Patologias das edificações é a ciência que estuda as origens, as formas de apresentação, aspetos, possíveis soluções e como evitar que qualquer componente de uma edificação deixe de atender aos requisitos mínimos para os quais foi projetado”.

Conforme destacado por Cruz (2013), o avanço tecnológico, aliado ao uso de métodos e materiais inovadores, e a construção de estruturas mais esbeltas, ampliaram os riscos nas edificações, resultando em um aumento das patologias e falhas construtivas. Santos (2016) acrescenta que essas patologias podem surgir devido à falta de familiaridade dos utilizadores com as novas tecnologias, à aplicação inadequada de técnicas construtivas pelas empresas e ao uso de métodos de análise ultrapassados pelos projetistas. Além disso, à medida que as técnicas

construtivas evoluíram, a população também se tornou mais exigente, com maior consciência sobre seus direitos em relação à qualidade dos serviços e produtos oferecidos.

Diversos fatores podem contribuir para a deterioração precoce das edificações, como erros de projeto, falhas durante a execução, uso inadequado, aplicação incorreta de materiais, falhas involuntárias e o envelhecimento natural da estrutura. As manifestações patológicas decorrentes de erros de projeto são as mais preocupantes, sobretudo devido à sua alta frequência e maior gravidade em comparação com aquelas causadas por falhas construtivas ou pela qualidade dos materiais empregados (Arivabene, 2015).

2.5.2 Origem dos problemas patológicos

O processo de construção de uma edificação, de forma geral, abrange as etapas de planejamento, elaboração do projeto, aquisição de materiais, execução e, por fim, a fase de uso (pós-ocupação). Nesta última, são realizadas as atividades de manutenção e operação do edifício. Estudos conduzidos por Henriques (2001), Fiess *et al.* (2004) e Ferreira (2009) ressaltam que a fase de projetos é a principal responsável pela ocorrência de manifestações patológicas, seguida pelas etapas de execução e materiais, respectivamente.

Vieira (2016) também destaca que a maioria dessas manifestações ocorre na fase de projetos, apresentando uma tabela (Tabela 2) com a segmentação dessas ocorrências, publicada por Propster (1981) e incluída no livro *Concreto: Ciência e Tecnologia Vol.: II* (2011).

Tabela 2 - Incidências de manifestações patológicas segmentadas conforme origem principal

Fase	Alemanha	Bélgica	Dinamarca	Romênia
Projeto	40,1%	49,0%	36,6%	34,0%
Matérias	29,3%	22,0%	22,2%	24,2%
Execução	14,5%	15,0%	25,0%	21,6%
Uso	9,0%	9,0%	8,7%	12,2%
Outros	7,1%	5,0%	7,5%	8,0%

Fonte: Adaptado Vieira (2016).

Essas pesquisas indicam que a ausência de um planejamento rigoroso, aliada à celeridade imposta na elaboração dos projetos para viabilizar o início das obras, constituem fatores que impactam negativamente e potencializam a ocorrência de manifestações patológicas na fase de pós-ocupação dos empreendimentos.

Em contraponto, Souza (2021) analisou 735 solicitações de assistência técnica de uma construtora e incorporadora na região metropolitana de São Paulo e constatou que a maior

incidência de patologias associadas à assistência técnica foi resultado de falhas na execução das obras, conforme ilustrado na Figura 3.

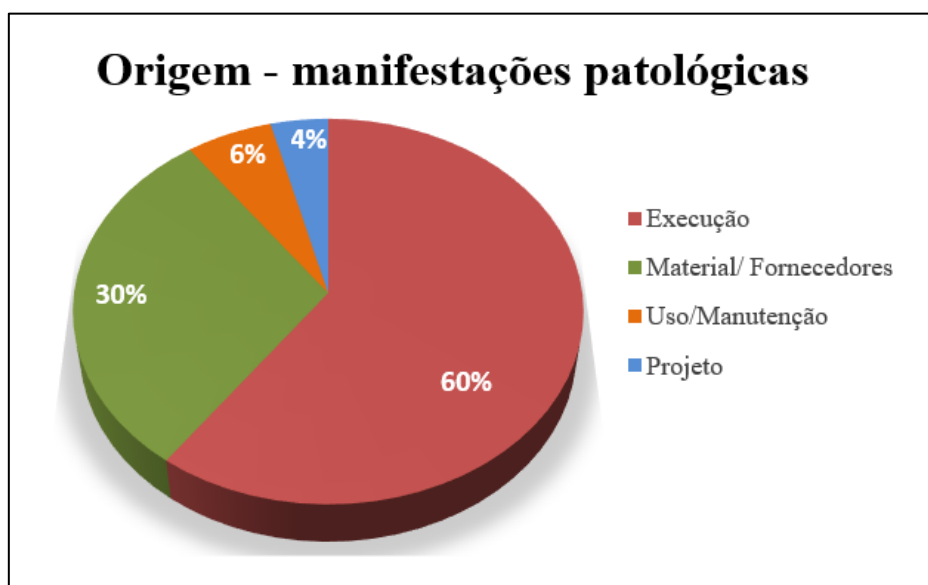


Figura 3- Origens das Manifestações patológicas das assistências
Fonte: Adaptado Souza (2021)

As manifestações patológicas em edificações podem surgir de várias fases do ciclo de produção, tornando a análise de cada etapa essencial para identificar e tratar as anomalias. A qualidade do produto final e a satisfação do cliente dependem da eficácia em cada fase, desde o planejamento até a pós-ocupação. Assim, é crucial minimizar a incidência de patologias e melhorar o controle sobre elas para garantir a excelência na construção (Souza, 2021).

2.5.2.1 Manifestações patológicas relacionadas a falhas de projetos

O surgimento de manifestações patológicas e a redução da vida útil de uma edificação podem estar diretamente associados às decisões tomadas na etapa de projeto. Fatores como a escolha das soluções construtivas, a seleção de materiais, componentes e sistemas construtivos empregados são determinantes, exigindo que o projetista esteja atento às normas, resoluções e especificações técnicas adequadas para cada situação (Dardengo, 2010).

As falhas durante a etapa de projeto, podem ter origem no estudo preliminar, anteprojeto ou durante o desenvolvimento do projeto. Segundo Vasconcelos (2020) e Vieira (2016), dentre as principais falhas observadas durante a elaboração de um projeto, é possível citar:

- Ausência de detalhamento adequado;
- Falhas nas especificações;

- Erros nos dimensionamentos;
- Falta de compatibilização entre os diversos projetos;
- Cálculos incorretos das cargas ou solicitações;
- Problemas relacionados ao comportamento do solo;
- Não cumprimento das normas técnicas específicas;
- Especificação inadequada de materiais;
- Falta de padronização das convenções;
- Detalhes construtivos inexequíveis;

Verifica-se, ainda, que erros de compatibilização entre projetos são frequentes em obras de grande porte, que envolvem diversos projetos simultâneos. A falta de concordância e alinhamento entre os projetos estruturais, arquitetônicos, de instalações, entre outros, pode resultar em falhas significativas durante a execução da obra (Antoniazzi, 2008).

Portanto, é fundamental que os projetos incluam diretrizes voltadas à simplificação da execução, além da racionalização dos processos e especificações dos métodos a serem utilizados na fase de obra. Isso visa minimizar falhas e reduzir retrabalho e perdas durante a execução (Oliveira, 2013).

2.5.2.2 Manifestações patológicas relacionadas a falhas de material

Os materiais e componentes empregados na construção civil devem cumprir os critérios de qualidade, desempenho estabelecidos pelas normas e atender às expectativas dos clientes. No entanto, na escolha dos materiais, é comum que o preço seja priorizado e não se opta pela qualidade, negligenciando aspectos importantes como durabilidade e a relação custo-benefício a médio e longo prazo (Antoniazzi, 2008). Os materiais devem atender às especificações de projeto e aos requisitos de qualidade prescritos nas Normas Brasileiras (Vieira, 2016).

Fontanini e Picchi (2007) e Antoniazzi (2008) destacam que o gerenciamento da cadeia de suprimentos é essencial para o sucesso das empresas de construção civil. A falta de organização, a logística ineficaz e a ausência de padronização nos processos tornam a construção civil menos eficiente em comparação com outras indústrias. Portanto, é fundamental implementar um controle rigoroso no recebimento e na qualidade dos materiais, além de manter uma comunicação constante com a cadeia de suprimentos. Essa abordagem visa aprimorar continuamente os processos, garantindo a utilização de materiais de qualidade adequada para a boa execução dos projetos.

2.5.2.3 Manifestações patológicas relacionadas a falhas de execução

Durante a fase de execução, é imprescindível que a obra seja adequadamente planejada e gerenciada para garantir a qualidade dos processos. A etapa de execução é uma das principais responsáveis pela ocorrência de manifestações patológicas na construção. Muitas dessas patologias não são detetadas durante a construção, manifestando-se apenas no período de pós-ocupação, o que gera custos adicionais e insatisfação dos clientes (Vasconcelos, 2020).

Em complemento, Vasconcelos (2020) e Vieira (2016), citam que as principais causas dessas anomalias geralmente incluem:

- Falta de mão de obra qualificada;
- Erros na interpretação dos projetos;
- Baixa qualidade dos materiais;
- Ausência de inspeção dos serviços;
- Falhas no planejamento e gerenciamento da obra;
- Limitações no treinamento da mão de obra;
- Ausência de procedimento de execução detalhado;
- Falta de controle tecnológico;

A indústria da construção civil se diferencia de outras indústrias, mesmo que os projetos sejam semelhantes. Fatores como o espaço físico, o ambiente externo e as características do terreno variam significativamente. As manifestações patológicas em empreendimentos muitas vezes têm origem em erros cometidos em diferentes fases do processo construtivo, sendo a fase de execução uma das mais críticas, devido à sua complexidade e à integração de diversos setores produtivos (Antunes, 2011).

2.5.2.4 Manifestações patológicas relacionadas a falhas de uso

De acordo com Pina (2013), grande parte das manifestações patológicas que surgem durante a fase de uso são provocadas pelos próprios utilizadores. Entre os fatores mais recorrentes estão: sobrecargas não previstas no projeto, alterações inadequadas na estrutura decorrentes de reformas, uso indevido de produtos químicos corrosivos, ausência de um plano de manutenção apropriado, falta de inspeções periódicas para identificar sintomas de falhas, danos estruturais por impacto, retração do concreto e deformações excessivas nas armaduras.

Para assegurar o desempenho adequado de uma edificação e prevenir a ocorrência de patologias durante sua utilização, é fundamental conscientizar os utilizadores sobre a importância da realização das manutenções necessárias dentro dos prazos recomendados. A economia aparente resultante da negligência dessas manutenções representa, na realidade, um equívoco, uma vez que a falta de intervenções periódicas pode acarretar danos mais graves e custos elevados no futuro (Fioriti, 2016).

2.5.3 Principais Manifestações Patológicas em pós-obras

As patologias nas edificações decorrem de diversos fatores. A seguir, serão apresentadas as sete manifestações patológicas mais recorrentes encontradas na literatura: instalações hidrossanitárias, fissuras, esquadrias, instalações elétricas, revestimentos cerâmicos, impermeabilização e pintura. Serão analisadas suas características, causas predominantes e os impactos no desempenho das construções e na satisfação dos utilizadores.

2.5.3.1 Instalações hidrossanitárias

Godoy (2020), em seu estudo, analisou patologias hidrossanitárias em sete edifícios residenciais localizados em Santa Cruz do Sul, construídos por quatro diferentes empresas. A pesquisa identificou que as principais manifestações patológicas recorrentes incluíam vazamentos em chuveiros, tubulações, válvulas de descarga, caixas acopladas e flexíveis, além de trincas em conexões e presença de ar na tubulação. Essas patologias estão relacionadas à ausência de manutenção preventiva, falhas durante a instalação e incompatibilidade de materiais empregados na construção.

Em outra pesquisa, conduzida pelo SECOVI-SP (Sindicato da Habitação de São Paulo) envolvendo 52 edifícios construídos por oito diferentes construtoras, constatou-se que 39% das manifestações patológicas estavam relacionadas às instalações sanitárias. Os tipos de defeitos identificados foram classificados conforme a ordem de maior incidência, conforme a lista a seguir (Lima, 2015):

- Vazamentos em flexíveis e sifões
- Defeitos em fixação de louças
- Defeitos em válvula de descarga
- Fixação de metais
- Entupimentos em ralos
- Entupimentos de tubulações
- Vazamentos em ramais
- Retorno de espuma
- Vazamentos em tubos de esgoto
- Vazamentos em prumadas de água fria

2.5.3.2 Fissuras

As fissuras são pequenas aberturas na estrutura que facilitam a penetração de agentes agressivos, comprometendo tanto as características físicas da edificação quanto, em alguns casos, a resistência estrutural planejada. Consideram-se fissuras desde aberturas capilares até 0,5 mm, podendo ser classificadas com base em sua movimentação: são denominadas ativas quando apresentam movimentação, e passivas quando se mantêm estáveis (Thomaz, 2020).

Brandão (2007) destaca que as fissuras nas edificações estão associadas a diversos fatores, variando conforme as dimensões das construções analisadas. Em edificações com área inferior a 1000 m², 12% das fissuras foram relacionadas a problemas na estrutura de concreto armado, 45% ao recalque das fundações e os 43% restantes não tiveram suas causas identificadas. Por outro lado, nas edificações com área superior a 1000 m², as causas das fissuras foram classificadas como: deformações das estruturas (33%), recalque das fundações (17%) e, para 50% das ocorrências, não foi possível determinar a origem das patologias.

De acordo com Thomaz (2020), as principais causas para o surgimento de fissuras nas edificações incluem variações térmicas e higroscópicas, recalques diferenciais, presença de sobrecargas e deformabilidade excessiva das estruturas. Além disso, outros fatores como a retração de materiais à base de cimento e reações químicas no concreto também contribuem para o desenvolvimento dessas patologias. Essas condições, quando presentes, comprometem a integridade da edificação e podem exigir intervenções corretivas para evitar danos mais severos.

2.5.3.3 Esquadrias (Janelas)

De acordo com Lima (2015), as principais manifestações patológicas associadas às esquadrias incluem: vibrações excessivas, falhas de vedação, superfícies de deslizamento ásperas, guarnições mal ajustadas, defeitos em trincos e fechaduras e ausência de esquadro. O

autor destaca que a inadequação desse componente pode resultar em outras patologias, como a presença de umidade e trincas nas paredes adjacentes às janelas.

Moch (2009), em sua pesquisa sobre manifestações patológicas em esquadrias, identificou que a elevada incidência de umidade nas áreas adjacentes às janelas se manifestava em duas situações distintas: infiltrações nas interfaces do peitoril, decorrentes de deficiências na vedação associadas à falta de inclinação adequada, e infiltrações na interface entre a janela e a alvenaria, causadas por falhas de vedação e trincas resultantes de uma execução inadequada da verga, conforme é exemplo o demonstrado na Figura 4.



Figura 4 - Caso de umidade devido à infiltração na região próxima ao peitoril.

Fonte: Moch, 2009

2.5.3.4 Instalações elétricas

Silva *et al.* (2015) identificaram que as principais falhas registradas em instalações elétricas nas solicitações de pós-obra foram, em sua maioria, decorrentes de tomadas e interruptores inoperantes, além de circuitos desligados. Essas falhas foram atribuídas, sobretudo, à falta de atenção dos profissionais durante a execução dos serviços.

A NBR 5410 (ABNT, 2004) recomenda que as instalações elétricas sejam submetidas a ensaios durante o processo de execução. Dentre os testes básicos previstos, destacam-se: a verificação do isolamento dos cabos, a continuidade das conexões, a avaliação da resistência do eletrodo de aterramento e a checagem do funcionamento dos dispositivos de proteção e manobra. Essas práticas são essenciais para garantir a segurança e a conformidade das

instalações com as exigências normativas, evitando possíveis falhas e garantindo o desempenho adequado do sistema elétrico. Há ainda falhas ao nível de ligação de luminárias.

2.5.3.5 Revestimentos cerâmicos

A ocorrência de manifestações patológicas em revestimentos cerâmicos pode ser atribuída a falhas na fase de projeto, especialmente pela seleção inadequada de materiais em relação ao uso previsto ou pela desconsideração das interações com outros elementos construtivos. Ademais, tais patologias também podem surgir na etapa de execução, principalmente quando o serviço é realizado por profissionais não capacitados (Lima, 2015). De acordo com o autor, os principais problemas identificados incluem: deterioração das juntas, destacamento das placas cerâmicas, defeitos no assentamento das peças, material fissurado e surgimento de eflorescências.

2.5.3.6 Impermeabilização

A execução do serviço de impermeabilização requer um projeto específico que considere aspectos relevantes, como a pressão hidrostática, a frequência de umidade do local, a exposição solar, a incidência de cargas, a movimentação da base e a extensão da área de aplicação, os custos envolvidos e a vida útil esperada (Lima, 2015). Segundo Moraes (2002), o êxito da impermeabilização depende de uma série de detalhes, sendo que a maioria dos problemas de estanqueidade concentra-se em pontos críticos e singularidades específicas de cada edificação.

Os sistemas de impermeabilização podem ser classificados essencialmente em três categorias principais: membranas flexíveis moldadas *in loco*, mantas flexíveis pré-fabricadas e membranas rígidas moldadas *in loco*. As membranas flexíveis moldadas no local englobam emulsões asfálticas, soluções asfálticas e emulsões acrílicas, sendo aplicadas diretamente sobre o substrato. As mantas pré-fabricadas incluem materiais como mantas asfálticas, elastoméricas (tais como EPDM e mantas butílicas) e poliméricas (PVC), destacando-se pela facilidade de aplicação e elevada resistência. Por sua vez, as membranas rígidas, como as argamassas rígidas e os sistemas de cristalização, são recomendadas para estruturas que não sofram movimentação significativa e que possuam uma superfície devidamente preparada para evitar fissurações posteriores (Yazigi, 2009).

Godóy e Barros (1997) citado por Moraes (2002) apontam como causas dos defeitos de execução de impermeabilização a ausência de argamassa de regularização, falta de

arredondamento de cantos e arestas, aplicação sobre base húmida ou empoeirada, juntas travadas com materiais cortantes, arremates inadequados, camadas espessas de emulsão asfáltica, falhas em emendas e perfurações ocasionadas pelo uso inadequado de ferramentas e equipamentos. Esses fatores comprometem a aderência e durabilidade do sistema, gerando deslocamentos, bolhas e ruturas da camada impermeabilizante.

Por fim, Yazigi (2009) enfatiza que o sucesso da impermeabilização depende essencialmente da rigorosa observância das especificações técnicas e recomendações previstas em projeto, destacando especialmente a importância do teste de estanqueidade, realizado com lâmina de água durante no mínimo 72 horas. Esse teste permite identificar falhas ou imperfeições antes da aplicação dos revestimentos finais, prevenindo patologias futuras e assegurando maior desempenho e vida útil ao sistema impermeabilizante. O não cumprimento adequado dessa etapa está entre as principais causas de manifestações patológicas posteriores nas edificações.

2.5.3.7 Pintura

Segundo Verçozza (1991), a pintura exerce a função de material de proteção, com a finalidade de isolar os materiais dos agentes agressivos, fixar os grãos da superfície e proteger contra eflorescências e abrasão. Dessa forma, a degradação da pintura deve ser encarada como um processo natural de desgaste. No entanto, esse tipo de material deve apresentar uma durabilidade mínima. Se a pintura se deteriora de forma prematura, isso indica que o material utilizado não possui qualidade adequada ou que foi aplicado de maneira incorreta. O autor descreve as principais manifestações patológicas associadas à pintura e suas respectivas causas, conforme segue:

- **Manchas na pintura:** Podem ser ocasionadas por fungos e outros microrganismos, má aplicação, ondulações na superfície que resultam em manchas angulares, presença de umidade, ou ainda por reações químicas entre o reboco e a parede, gerando a formação de sais.
- **Descoloração:** Principalmente resultante de exposição à radiação luminosa, especialmente a luz solar, e reações químicas provocadas por substâncias dispersas no ar que interagem com a tinta.
- **Pulverulência, gretamento e descolamento:** Decorrentes, sobretudo, da presença de umidade na superfície antes ou após a pintura, preparação inadequada da parede e baixa qualidade dos materiais aplicados.

2.5.4 Estudos sobre a incidência de manifestações patológicas em edificações

A literatura apresenta diversos estudos exploratórios que buscam identificar os principais índices de manifestações patológicas em edificações, com o objetivo de prevenir a sua ocorrência e aprimorar as técnicas construtivas, além de promover uma maior qualificação das empresas do setor. Isso se justifica pela necessidade de eliminar a adoção de métodos baseados na improvisação. As manifestações patológicas podem afetar diferentes elementos construtivos, como a estrutura, o sistema de impermeabilização, as instalações prediais, as vedações e coberturas, entre outros, comprometendo a saúde e a segurança dos utilizadores, além de afetar negativamente a estética e a funcionalidade da edificação (Antonelli *et al.*, 2002).

Souza (2021) realizou uma análise de 735 manifestações patológicas resultantes de solicitações de assistência técnica em três edifícios, totalizando 380 unidades residenciais, pertencentes a uma construtora e incorporadora localizada na região metropolitana do estado de São Paulo no Brasil. O estudo revelou que a maior incidência de patologias estava relacionada aos sistemas hidráulicos, representando 25,6% das ocorrências. Em seguida, destacaram-se as falhas nos serviços elétricos, que corresponderam a 20,7% das reclamações, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Ocorrências procedentes por grupos de serviços e suas percentagens

Serviço (Cresc.)	QTD (Cresc.)	% Relativa	% Acumulada
Hidráulica	188	25,6%	25,6%
Elétrica	152	20,7%	46,3%
Revestimento parede	99	13,5%	59,7%
Janelas	96	13,1%	72,8%
Pintura	51	6,9%	79,7%
Portas	39	5,3%	85,0%
Revestimento piso	35	4,8%	89,8%
Outros	25	3,4%	93,2%
Impermeabilização	22	3,0%	96,2%
Fissuras/trincas	20	2,7%	98,0%
Fachada	8	1,1%	100,0%

Fonte: Adaptado Souza, 2021.

Silva *et al.* (2015) analisaram as solicitações de reparação referentes às manifestações patológicas pós-obra ocorridas no ano de 2014 em uma empresa de construção civil no Brasil. O estudo abrangeu nove empreendimentos já entregues, de diferentes padrões, incluindo

imóveis de baixo e alto padrão. Ao longo do ano, foram registadas 1.477 ocorrências de manifestações patológicas. Após a análise dos dados, os autores concluíram que a patologia de maior incidência foi relacionada à pintura, correspondendo a 26,88% dos casos, seguida pelas instalações hidrossanitárias, com 17,26% das ocorrências, conforme descrito na Tabela 4.

Tabela 4 - Quantitativo de solicitações na assistência técnica no ano de 2014

Serviços	Nº de solicitações	%
Pintura	397	26,9%
Instalações Hidrossanitárias	255	17,3%
Esquadrias - Janelas	159	10,8%
Revestimento de Paredes	156	10,6%
Revestimento de pisos	146	9,9%
Impermeabilização	89	6,0%
Esquadrias - Portas	69	4,7%
Instalações Elétricas	55	3,7%
Revestimento de Teto	44	3,0%
Instalações Especiais	43	2,9%
Interfone	39	2,6%
Bancada	6	0,4%
Forro de Gesso	5	0,3%
Revestimento Pedra	5	0,3%
Churrasqueira	4	0,3%
Chave	3	0,2%
Vidros	1	0,1%
Limpeza	1	0,1%
Total	1477	100%

Fonte: Adaptado Silva *et al.* (2015).

De acordo com Pina (2013), entre as manifestações patológicas observadas, a infiltração é a mais comum e a que apresenta maior risco, uma vez que pode desencadear diversos problemas e comprometer tanto a estabilidade quanto o desempenho da edificação. Em uma pesquisa conduzida por Claudio Bernardo, vice-presidente do Sindicato de Habitações, que analisou 52 edifícios, constatou-se que as principais reclamações dos utilizadores estão relacionadas a falhas no sistema hidráulico, trincas nas paredes, problemas em esquadrias e deficiências na impermeabilização (Figura 5).

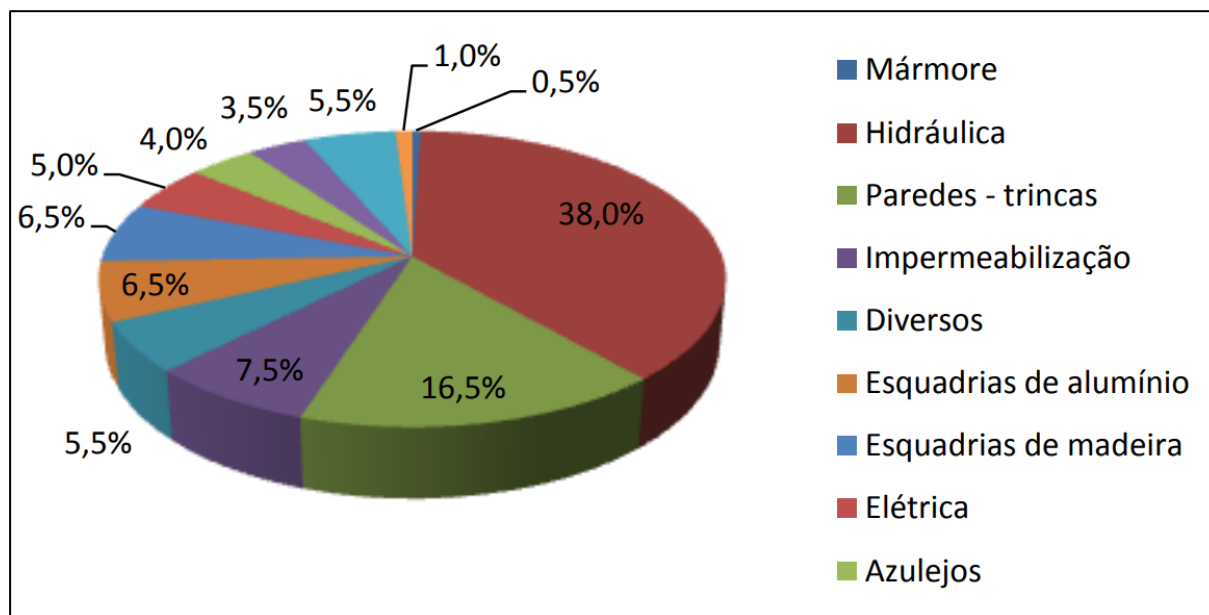


Figura 5 - Manifestações patológicas mais encontradas em estudo de 52 edifícios

Fonte: Pina, 2013

Esses estudos são de extrema relevância para o setor da construção civil, pois, ao analisar suas causas, permitem a retroalimentação da gestão da produção. Essa análise é especialmente útil para identificar as falhas que ocorreram durante a etapa de uso e para antecipar possíveis melhorias em futuros empreendimentos.

2.6 Sistemas de gestão das edificações

2.6.1 Gestão da qualidade

A gestão da qualidade é um sistema voltado ao aprimoramento organizacional, buscando garantir a continuidade das operações por meio de elementos fundamentais, como a redução de custos, o aumento da produtividade e a melhoria constante. A conformidade desse sistema com normas de referência, como o PBQP-H e a ISO 9001, desempenha um papel essencial no desenvolvimento dos processos produtivos (Silva, 2022). Contudo, a implementação de ferramentas de gestão da qualidade no setor da construção civil apresenta desafios devido às particularidades dessa cadeia produtiva. Diferentemente de outros setores industriais, a ausência de processos produtivos repetitivos em muitas obras dificulta a padronização, o que restringe vantagens como otimização de tempo, redução de erros,

diminuição de retrabalho e custos, além de impactar na qualidade do produto final (Vieira & Neto, 2019).

A norma ISO 9001 estabelece os critérios para um Sistema de Gestão da Qualidade, fundamentando-se em princípios essenciais como: foco no cliente, liderança, engajamento das pessoas, abordagem por processos, gestão sistêmica, melhoria contínua, tomada de decisões baseada em fatos e construção de relações de parceria com fornecedores. Um dos principais desafios para a implementação e manutenção da certificação é a gestão e o engajamento dos colaboradores, especialmente devido às limitações e exigências relacionadas às normas e auditorias (Branco *et al*, 2020).

Considerando a complexidade da implementação das Normas ISO 9001 nas empresas da construção civil, o governo brasileiro desenvolveu, em 1991, e estabeleceu, em 1998, o Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H), com o propósito de aprimorar os processos de qualidade e produtividade no setor, incentivando parcerias entre o poder público e as empresas. As empresas participantes podem optar pelo Nível A, que requer o cumprimento integral dos critérios do Sistema de Avaliação da Conformidade (SiAC), auditorias e certificação, ou pelo Nível B, que é mais simples, exigindo apenas a entrega de documentos e o atendimento a exigências burocráticas, sem auditoria ou certificação (PBQP-H, 2021)

Para que a implementação de um sistema de qualidade seja eficaz em uma empresa, é imprescindível que ele envolva todos os setores da organização, desde a produção até os recursos humanos. A aplicação de um conjunto de técnicas interrelacionadas resulta em uma maior organização interna, o que, por sua vez, contribui para a melhoria da competitividade e, conseqüentemente, para a realização do objetivo principal: a satisfação dos clientes (Ambrozewicz, 2003). Nesse sentido, Picchi e Agropyán (1993) citado por Amorim (2020) propõem um "ciclo da qualidade" para empresas construtoras e incorporadoras, que abrange todas as etapas que impactam a qualidade final do produto, conforme ilustrado na figura 6 a seguir.

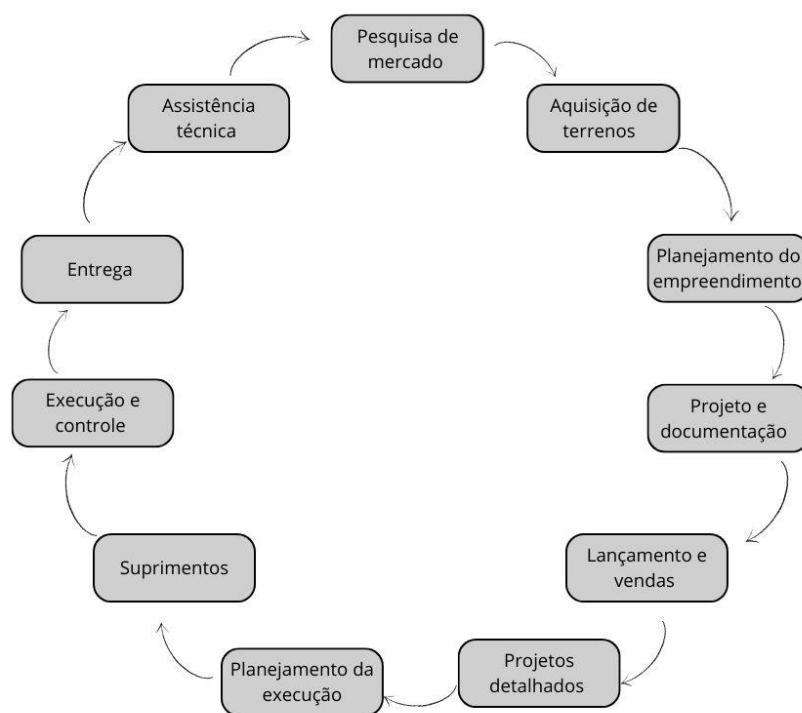


Figura 6 - Ciclo da qualidade em empresas de construção e incorporação
 FONTE: Adaptado Amorim, 2020

Esse modelo abrange todos os processos internos da organização que influenciam a qualidade do produto final a ser entregue ao cliente, desde a fase inicial de concepção do empreendimento, passando pela execução, até o período de manutenção. Um aspecto de destaque nesse ciclo é a assistência técnica, que ocupa a etapa final do processo, garantindo o acompanhamento e a resolução de eventuais questões que possam surgir após a entrega da obra.

A implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade oferece diversos benefícios, como o aprimoramento das estratégias proativas da empresa, a elevação da qualidade de seus produtos e serviços, a redução de não conformidades, a diminuição de taxas de acidentes e o aumento da produtividade (Moraes, 2022). Nesse contexto, Aguiar *et al.* (2023) destacam que a adoção da norma ISO 9001 agrega valor tanto ao consumidor final quanto aos colaboradores da organização, fortalecendo sua competitividade no mercado e aumentando o nível de confiança por parte de clientes e credores.

2.6.2 Análise de Modos e Efeitos de Falha (FMEA)

A Análise de Modos e Efeitos de Falha (FMEA, do inglês *Failure Mode and Effect Analysis*) é uma ferramenta amplamente utilizada na indústria para antecipar e prevenir falhas em produtos e processos de fabricação. Sua principal função é identificar possíveis falhas, avaliar seus efeitos, causas e propor ações para evitar sua ocorrência, tornando os sistemas produtivos mais seguros e confiáveis. Trata-se de uma técnica de engenharia voltada à gestão de riscos, permitindo decisões mais informadas e eficientes, além de minimizar prejuízos físicos e financeiros associados a falhas críticas (Novôa et al.,2019; Kutlu & Ekmekcioglu, 2012).

A FMEA é dividida em dois tipos principais: FMEA de Processo e FMEA de Produto (ou Projeto). Ambos seguem etapas padronizadas e são aplicados de forma semelhante, distinguindo-se apenas pelo objetivo. A FMEA de Produto foca na identificação de falhas que possam ocorrer no produto, considerando as especificações do projeto. Já a FMEA de Processo concentra-se nas falhas potenciais relacionadas ao planejamento e execução do processo, também com base nessas especificações. Sua aplicação permite identificar e eliminar pontos críticos no processo, reduzindo os riscos de falhas a níveis aceitáveis. Além disso, contribui para a melhoria contínua e o registro de informações valiosas para análises futuras (Luft *et al.*,2013; Aguiar & Mello, 2008).

Segundo Palady (2004), a aplicação do FMEA deve ser estruturada em cinco etapas fundamentais. Essas etapas compreendem: o planejamento inicial; a identificação das funções, falhas, efeitos e causas associadas; a classificação dos índices de ocorrência, severidade e detecção; a análise e interpretação dos resultados obtidos; e, por fim, o acompanhamento e monitoramento das ações propostas. Pillay e Wang (2003) apresentam um modelo de procedimento que segue a orientação do Manual de Referência elaborado pelas empresas Chrysler, Ford e General Motors para uso de seus fornecedores como um guia para o desenvolvimento de FMEA de projeto e processo. Conforme Figura 07.

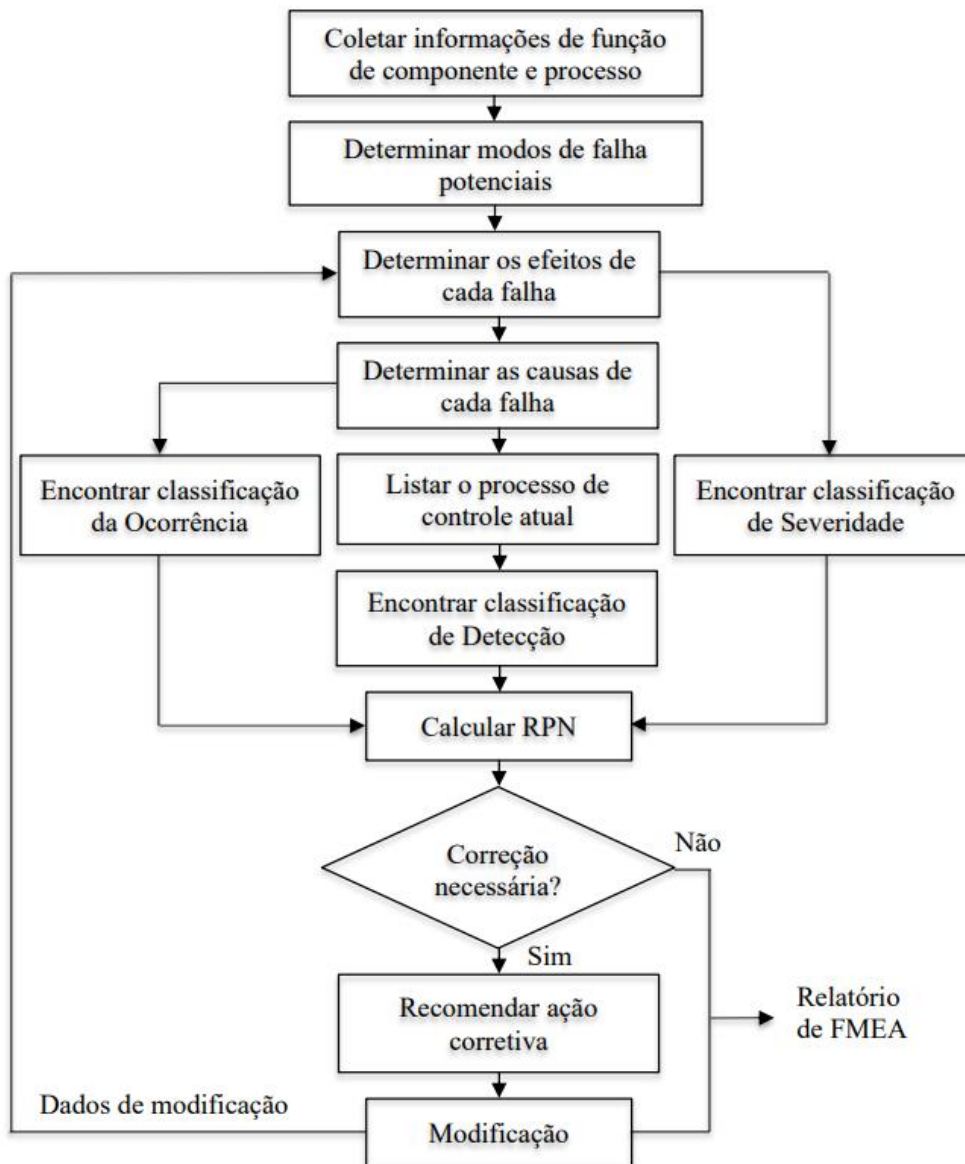


Figura 7 - Procedimento para elaboração da FMEA

Fonte: Pillay e Wang (2003)

De maneira simplificada, Franceschini e Galetto (2001) explicam que, para a realização do FMEA, a equipe responsável deve identificar o componente em análise, o modo potencial de falha associado a ele, o efeito potencial dessa falha e seu índice de severidade (S). Além disso, é necessário determinar a causa provável do problema, a frequência de sua ocorrência (O), as ações de verificação do projeto e o índice de detetabilidade (D). Esses três índices são utilizados para calcular o número de prioridade de risco (RPN). A partir disso, devem ser recomendadas ações preventivas, priorizando os modos de falha com maior RPN. Após a execução dessas ações, os fatores de risco precisam ser reavaliados e o RPN atualizado. A

Figura 08 apresenta um exemplo de formulário usado para a elaboração de uma FMEA de processo.

FMEA - ANÁLISE DOS MODOS DE FALHAS E SEUS EFEITOS													FMEA Nº								
FMEA: PROCESSO			ÁREAS ENVOLVIDAS:					APROVAÇÃO DO CLIENTE:					ETAPA:	PÁGINA:							
PROCESSO/PRODUTO:			CLIENTE/PROJETO:									DATA 1ª EMISSÃO									
RESPONSÁVEL PROJ./MANUF.:			EQUIPE:									DATA REVISÃO:									
Etapa do processo Função	Requisito	Modo de Falha Potencial	Efeitos Potenciais da Falha	SEV	CLASS	Causas Potenciais de falha	OCOR	Controle atual Prevenção	Controle atual Detecção	DET	R.F.N.	Ação Preventiva Recomendada	Responsável e data de conclusão	Resultados da ação							
														Ações Tomadas	SEV	OCOR	DET	R.F.N.			

Figura 8 - Formulário FMEA de processo

Fonte: Adaptado de AIAG (2008)

A correta aplicação do método FMEA oferece diversos benefícios, entre os quais se destacam: a melhoria da qualidade, confiabilidade e segurança de produtos e serviços; o aumento da satisfação do cliente final; a otimização do tempo e a redução de desperdícios no desenvolvimento de produtos; a definição de prioridades para uma tomada de decisão mais eficiente; a eliminação de etapas desnecessárias; a padronização de processos; a identificação e prevenção de falhas; além da criação de um banco de dados que possibilita decisões futuras fundamentadas em experiências anteriores, entre outros ganhos relevantes (Mcdermott *et al.*, 2009).

2.6.3 Tecnologia da informação para a gestão de assistência técnica

Os empreendimentos na área da construção civil são amplamente reconhecidos pela sua escala significativa e pelo aumento contínuo da complexidade, decorrente da grande quantidade de elementos envolvidos e da interdependência entre eles. Essa evolução acentua a necessidade de soluções inovadoras que promovam a automação e a integração eficiente dos processos, com o apoio de tecnologias da informação e comunicação. Tais tecnologias desempenham um papel fundamental na gestão e otimização desses empreendimentos, reduzindo falhas e aumentando a eficiência geral (Froese, 2010).

Floriani *et al.* (2010) destacam que a inovação nas empresas construtoras é significativamente inferior à observada em setores como metalurgia, aviação, farmacêutica e informática, sendo implementada em ciclos de longa duração. Além disso, a difusão da inovação na construção civil é lenta e geralmente incremental, promovendo melhorias em práticas existentes. Fatores como a dependência de fornecedores, a diversidade de agentes envolvidos e o afastamento das empresas em relação às universidades e centros de pesquisa tornam a gestão e implementação de inovações, especialmente as radicais, ainda mais desafiadoras.

A utilização de tecnologias da informação e de softwares específicos desempenha um papel essencial no suporte às atividades de manutenção predial, proporcionando maior eficiência, produtividade e qualidade nas operações de manutenção (Garcia & Marochi, 2023). De acordo com Santos (2015), os softwares de gestão da manutenção permitem a sistematização dos processos, resultando em melhorias significativas nos resultados. No entanto, sua implementação exige investimentos e o comprometimento das equipes, tanto na fase inicial de adaptação quanto no acompanhamento contínuo.

A adoção de softwares de manutenção predial permite centralizar e integrar informações sobre ativos, ordens de serviço, planos de manutenção e históricos de intervenções. Essa centralização oferece uma visão ampla e atualizada dos dados, facilitando decisões mais fundamentadas e otimizando o planejamento e a execução das tarefas. A automação dos processos reduz a dependência de registros físicos, agilizando o acesso e o compartilhamento de informações entre as equipes (Garcia & Marochi, 2023).

Além disso, esses softwares permitem o registro detalhado das atividades de manutenção ou assistência técnica, abrangendo o tempo empregado, materiais utilizados e custos associados. Esses dados tornam possível a análise de desempenho, a geração de relatórios gerenciais e a identificação de áreas de melhoria, contribuindo para o controle de custos e a otimização dos recursos disponíveis.

Vieira (2020) em seu trabalho, desenvolveu uma ferramenta digital para otimizar o setor de assistência técnica nas empresas de construção civil. O aplicativo facilita a organização do fluxo de trabalho, o rastreamento de problemas e a comunicação entre as equipes. Ele permite registrar ações, orientações ao cliente, documentos anexados e medidas corretivas. Após a vistoria, gera um relatório digital com fotos, vídeos, assinaturas e detalhes do serviço. As informações ficam armazenadas no sistema, gerando indicadores para a gestão da assistência técnica.

Após a implementação da ferramenta, é unânime a observação de uma redução significativa no tempo gasto com registros, uma vez que os dados são sincronizados diretamente com o sistema, eliminando a duplicação de tarefas, como a digitalização de documentos. Isso demonstra a efetividade da ferramenta em melhorar o processo de assistência técnica, ao possibilitar o registro correto e instantâneo de todas as informações. Como resultado, existe uma economia de tempo e um aprimoramento no controle do departamento de assistência técnica (Vieira, 2020)

Para atender à crescente procura por soluções digitais no setor da construção civil, alguns softwares foram desenvolvidos para otimizar a gestão da assistência técnica em edifícios recém-entregues. Essas plataformas centralizam dados, facilitam a comunicação entre empresas de construção, técnicos e clientes, e promovem maior eficiência operacional, em qualquer hora e em qualquer lugar. A Tabela 5 apresenta as principais soluções disponíveis no mercado, destacando suas funcionalidades e vantagens para a gestão do pós-obra.

Tabela 5: Exemplos de Softwares para Gestão da Assistência Técnica em Edifícios Recém-Entregues

Software	Descrição das Funcionalidades
Mobuss Construção	Oferece um módulo específico para assistência técnica, permitindo o registro completo de solicitações, agendamento de vistorias, controle de prazos e custos, integração com WhatsApp e aplicação de pesquisas de satisfação. Disponibiliza também uma aplicação móvel para técnicos e integração com ferramentas de Business Intelligence (BI) para análise estratégica dos indicadores.
InMeta Pós-Obra	Foca na automatização do processo de assistência técnica, desde o registro de chamados até à geração de indicadores. Permite o agendamento de vistorias, acompanhamento de atendimentos e gestão de equipas técnicas, visando a redução de custos e retrabalhos.
Predialize	Plataforma desenvolvida para construtoras e incorporadoras, que otimiza a gestão de documentos, garantias, manutenção preventiva, assistência técnica e comunicação com o cliente. Automatiza planos de manutenção e cria históricos de atividades realizadas, permitindo previsão orçamentária do condomínio.
FastBuilt	Plataforma que proporciona uma integração completa de soluções desde o início da obra até o pós-obra, garantindo uma gestão eficiente e intuitiva. Reduz a perda de informações, otimiza a integração de processos, assegura a continuidade das informações e aprimora a gestão dos empreendimentos.
Facilitat	Plataforma que foca na gestão do pós-obra a partir da simplicidade de acesso à informação, oferecendo soluções para assistência técnica, manutenção predial e comunicação com o cliente. Disponibiliza um aplicativo móvel para facilitar o acompanhamento das solicitações e vistorias.

Estas plataformas digitais representam um avanço significativo na gestão da assistência técnica, proporcionando maior eficiência, redução de custos e melhor experiência para os clientes. Ao centralizar informações e automatizar etapas críticas, esses sistemas tornam-se ferramentas essenciais para construtoras que buscam aprimorar seus processos e elevar a qualidade dos serviços prestados, fortalecendo sua competitividade no mercado.

3. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Para o desenvolvimento deste capítulo, foi utilizada a fundamentação teórica apresentada anteriormente, que forneceu o embasamento necessário para a definição dos métodos aplicados neste estudo. As diretrizes conceituais e metodológicas discutidas no capítulo anterior serviram como base para a escolha e aplicação das estratégias metodológicas descritas a seguir.

3.1 Caracterização da metodologia de pesquisa

A pesquisa se caracteriza por seu carácter descritivo, justificado pela necessidade de realizar uma análise detalhada do banco de dados de solicitações de assistência técnica referentes a empreendimentos em fase de pós-ocupação. Essa análise visa a identificação de padrões recorrentes, contribuindo para a retroalimentação do sistema produtivo. A abordagem descritiva permite não apenas a identificação de falhas potenciais, mas também um entendimento mais aprofundado das causas e origens das manifestações patológicas observadas nas construções.

Em termos de procedimentos técnicos, o estudo abrangeu um levantamento de dados e um estudo de caso, o que possibilitou uma análise mais abrangente e contextualizada do problema em questão. Essa estrutura metodológica permite uma exploração mais rica das informações, facilitando a formulação de recomendações que visam a melhoria contínua do processo construtivo.

A pesquisa caracteriza-se como um estudo de caso por apresentar diversas características desse tipo de abordagem metodológica, tais como: a busca por uma compreensão aprofundada de um objeto específico, de modo a permitir um conhecimento abrangente e detalhado do tema; a baixa capacidade de controle do pesquisador sobre os eventos analisados; o interesse em responder questões como “como”, “por que” e “o que”; além de visar o desenvolvimento de um produto, aplicação, ou a experimentação de um modelo, método ou ferramenta que possibilite alguma intervenção nos processos executivos ou nos métodos empregados, aprimorando assim os procedimentos adotados pela empresa (Yin, 2005).

Essa abordagem metodológica proporcionou não apenas a descrição dos problemas ocorridos, mas também possibilitou o entendimento das causas e origens das manifestações patológicas, cumprindo os objetivos específicos estabelecidos para a pesquisa. Além disso,

contribuiu para propostas práticas de melhorias no processo construtivo e na gestão pós-obra dos empreendimentos analisados.

3.2 Delineamento da pesquisa

O presente trabalho busca investigar as solicitações de assistência técnica realizadas por uma empresa construtora, identificando os principais serviços que originam essas necessidades. Além disso, analisa-se como essas informações são registradas e interpretadas pelo Departamento de Pós-Obra da referida empresa. O estudo de caso é restrito a dois empreendimentos habitacionais verticais multifamiliares de uma empresa de grande porte, o que possibilita uma análise detalhada e contextualizada das práticas de gestão de assistência técnica em um ambiente específico.

Para representar com mais clareza as etapas da pesquisa, foi criado um roteiro esquemático do delineamento da pesquisa proposta, conforme mostrado na Figura 09.

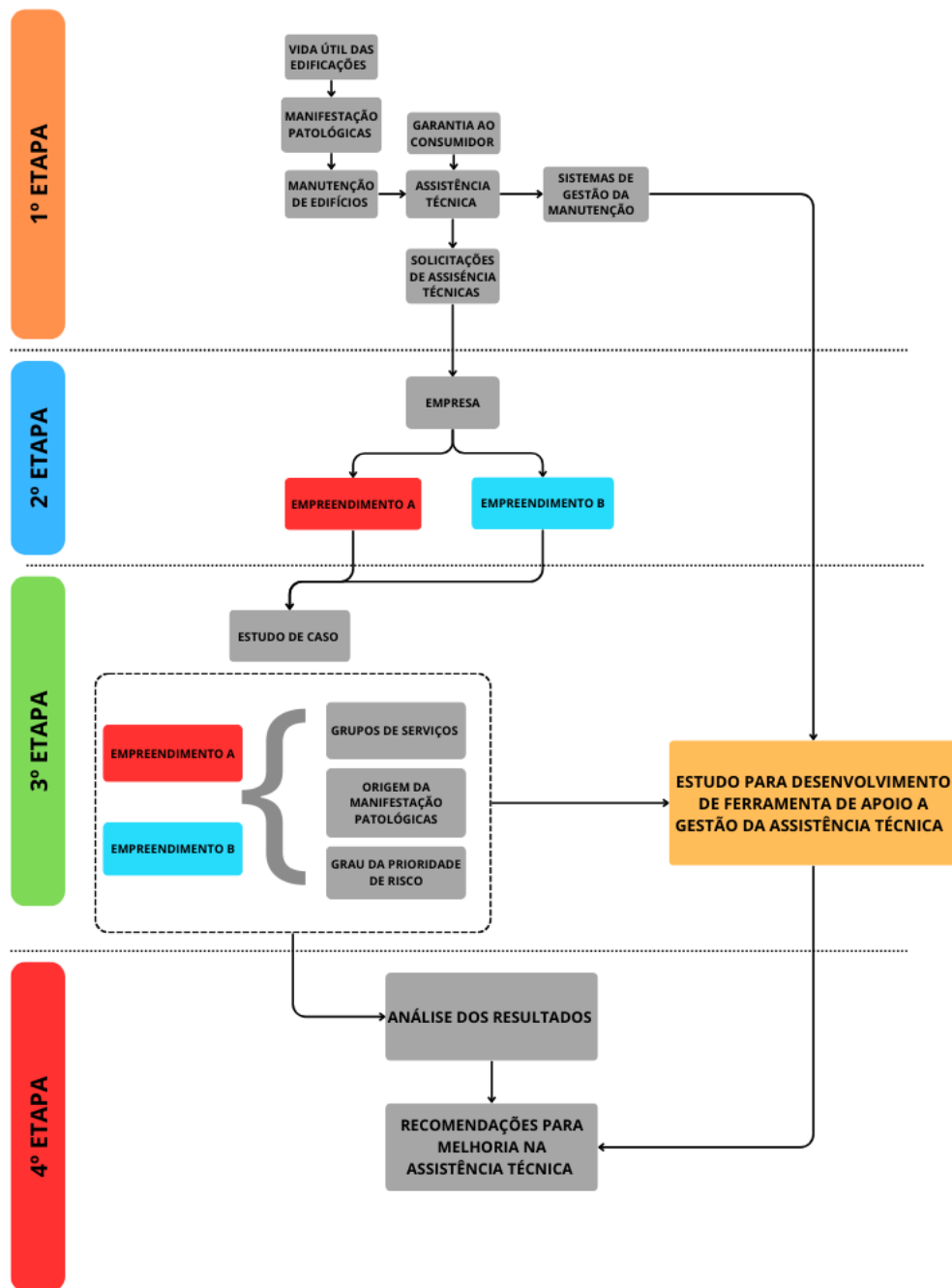


Figura 9 - Delineamento da pesquisa

Com a definição do problema a ser abordado por esta pesquisa, a primeira etapa consistiu na fundamentação teórica, abordando tópicos relevantes como: vida útil das edificações, manutenção predial, garantias, assistência técnica pós-obra, manifestações patológicas e sistemas de gestão das edificações.

A segunda etapa da pesquisa consistiu na coleta de dados diretamente em uma empresa de grande porte, localizada no estado do Paraná, Brasil, especializada na construção de edifícios

residenciais verticais. Essa fase teve como principal objetivo obter informações detalhadas sobre as solicitações de assistência técnica registradas em dois empreendimentos específicos, denominados nesta pesquisa como Empreendimento A e Empreendimento B. A escolha desses empreendimentos foi motivada pela sua representatividade em termos de tipologias construtivas e padrões de acabamento, além de apresentarem uma amostragem mais abrangente e completa de dados, o que permitiu uma análise mais diversificada das causas e efeitos das falhas identificadas.

Os dados foram obtidos a partir de planilhas eletrônicas utilizadas pela empresa para o acompanhamento das solicitações de assistência técnica, abrangendo o período entre os anos de 2021 e 2024. Essas planilhas incluíam informações detalhadas sobre os tipos de manifestações patológicas registradas, suas respectivas causas e os tratamentos adotados. Para garantir a confiabilidade dos dados e facilitar a análise estatística, as informações foram reorganizadas em novas planilhas eletrônicas, separadas por empreendimento e categorizadas conforme os principais grupos de falhas observados. Essa reestruturação foi essencial para assegurar a precisão das análises, promovendo uma compreensão mais clara das tendências e padrões identificados ao longo do estudo.

Na sequência da recolha de dados, a terceira etapa da pesquisa envolveu a organização das solicitações de assistência técnica em 19 grupos de serviços distintos, com o objetivo de facilitar a análise das manifestações patológicas registradas. Após essa categorização inicial, foi realizada a análise das possíveis causas das falhas, classificadas em quatro categorias principais: falhas de projeto, erros de execução, problemas com materiais e uso inadequado. Para complementar essa etapa, foi conduzida a análise do grau de prioridade de risco das solicitações, considerando critérios como severidade, custo estimado e complexidade das intervenções necessárias para a correção das falhas. Essa abordagem permitiu avaliar a gravidade das solicitações de forma mais precisa, facilitando a priorização das intervenções e a definição de estratégias mais eficazes para a mitigação dos problemas identificados.

Além disso, nessa mesma etapa, foi conduzido o estudo para o desenvolvimento de uma ferramenta digital de apoio à gestão da assistência técnica. Esse protótipo foi projetado com o objetivo de aprimorar a gestão das solicitações, facilitar o tratamento dos dados coletados e solucionar os problemas identificados pela empresa em estudo, relacionados à gestão adequada das solicitações de assistência técnica. A ferramenta foi concebida para promover uma melhor organização das informações, facilitar a priorização dos atendimentos e otimizar o controle das

demandas, contribuindo para a melhoria do desempenho do departamento de assistência técnica como um todo.

Por fim, a quarta e última etapa do delineamento da pesquisa concentrou-se na análise dos resultados obtidos, correlacionando-os com os objetivos propostos no início do estudo. Essa análise permitiu identificar as falhas predominantes nos métodos construtivos dos edifícios estudados, bem como as principais causas das manifestações patológicas, fornecendo uma base sólida para a formulação de recomendações práticas para a melhoria dos processos construtivos. Foram utilizados gráficos, tabelas e indicadores para avaliar a frequência e a gravidade das solicitações de assistência técnica, promovendo uma compreensão aprofundada das tendências observadas e das oportunidades para aprimoramento. Além disso, foram elaboradas recomendações específicas para a mitigação das falhas identificadas, incluindo sugestões para a melhoria dos processos de execução, a escolha adequada de materiais e a capacitação das equipes.

Com base nos resultados obtidos, foi recomendada a implementação da ferramenta de apoio à gestão desenvolvida para o setor de assistência técnica das empresas de construção civil. Esse sistema foi proposto como uma solução para centralizar o registro e o gerenciamento das informações, facilitar a análise de dados e promover a retroalimentação dos processos produtivos, contribuindo para a redução de falhas e a melhoria contínua dos serviços prestados. Essa etapa foi essencial para consolidar as contribuições práticas da pesquisa, promovendo a aplicação dos conhecimentos adquiridos na melhoria dos processos construtivos e no aprimoramento da gestão da assistência técnica no setor da construção.

3.3 Empresa em estudo

3.3.1 Caracterização da empresa

A empresa objeto deste estudo de caso é uma construtora de grande porte localizada no estado do Paraná, Brasil. Especializada na incorporação e construção de empreendimentos residenciais verticais de médio e alto padrão, a empresa possui mais de 14 anos de atuação no mercado imobiliário. Durante esse período, entregou cinco edifícios, sendo quatro residenciais e um comercial, que totalizam 204 apartamentos e 14 lojas comerciais. Atualmente, está em fase de construção de dois novos prédios e já possui outros dois empreendimentos planejados para serem iniciados. A empresa destaca-se no mercado ao oferecer habitações que integram

qualidade, inovação e sustentabilidade, características que contribuem para o crescimento expressivo registrado nos últimos dois anos.

A estrutura organizacional da construtora é composta por 23 funcionários diretos, entre os quais se incluem sete engenheiros que atuam diretamente nas áreas de incorporação e construção. Esse corpo técnico é fundamental para a condução das etapas dos projetos, desde a análise inicial até a execução dos empreendimentos. O crescimento e o fortalecimento da equipe refletem a expansão das atividades da empresa e sua busca contínua por excelência em seus projetos.

O processo de trabalho da construtora inicia-se com a realização de estudos de viabilidade para cada empreendimento. Esses estudos avaliam a viabilidade técnica, econômica e ambiental dos projetos, considerando aspectos como localização, custos, retorno financeiro estimado e conformidade com a legislação. Após a conclusão dessa etapa, inicia-se a fase de projetos, que é conduzida por empresas terceirizadas especializadas, sob o acompanhamento direto dos engenheiros da área de incorporação. Essa supervisão garante que os projetos atendam aos requisitos técnicos, normativos e às diretrizes de qualidade da construtora.

Concluída a etapa de projetos, a empresa avança para a fase de construção dos edifícios, que é realizada com um planejamento rigoroso e supervisão técnica detalhada. Nesse processo, a execução das obras é conduzida predominantemente por subempreiteiros, que são responsáveis pelas diversas etapas construtivas, como alvenaria, instalações elétricas, hidráulicas, acabamentos e estruturas. A construtora, por sua vez, mantém uma equipe interna reduzida, composta principalmente por engenheiros e técnicos de obra, cuja função é garantir o controle do canteiro de obras e a coordenação das atividades das equipes terceirizadas, assegurando a conformidade dos serviços com os padrões de qualidade exigidos.

Além das atividades de construção, a empresa dispõe de um departamento de marketing e gestão de vendas que desempenha um papel estratégico no suporte às empresas parceiras responsáveis pela comercialização dos empreendimentos. Esse setor trabalha na promoção e divulgação dos projetos, contribuindo para o sucesso das vendas e fortalecendo a imagem da construtora no mercado. Adicionalmente, a empresa conta com um setor financeiro bem estruturado, responsável pelo controle de custos, orçamento e planejamento econômico, garantindo a sustentabilidade financeira dos projetos e o cumprimento de prazos e metas estabelecidos.

No pós-venda, a construtora conta com um departamento dedicado a atender as solicitações dos clientes após a entrega dos imóveis. Esse setor é responsável por receber as

reclamações, trabalhando para resolver eventuais problemas apontados pelos proprietários e garantindo a satisfação dos clientes. A equipe de pós-venda inclui um engenheiro que gere as solicitações técnicas e coordena as ações necessárias para assegurar a qualidade e a excelência no atendimento.

Com uma estrutura bem definida e processos que integram inovação, planejamento, gestão da qualidade e atendimento ao cliente, a construtora consolidou-se como uma das referências no mercado imobiliário do estado do Paraná. Suas práticas de gestão e foco em sustentabilidade contribuem para o fortalecimento de sua posição e para a ampliação de sua atuação no setor.

3.3.2 Caracterização do processo de assistência técnica na empresa

Na construtora em questão, o processo de solicitação de assistência técnica se desenvolve conforme os seguintes passos: inicialmente, o cliente abre um chamado junto à incorporadora por meio de ligações, e-mails ou mensagens. Em seguida, o responsável pelo setor de pós-obra registra o chamado em uma planilha denominada “action tracker”, que utiliza o software Excel como ferramenta de gestão.

Após essa inserção, é realizada uma análise da patologia com base nos prazos de garantia existentes no manual do proprietário da edificação e na identificação da possível causa. Caso o chamado/reclamações seja considerado improcedente, este é encerrado. Se o chamado for procedente, o engenheiro civil, designado como responsável técnico pela assistência técnica, agenda uma visita ao empreendimento juntamente com o cliente. Durante essa visita, o responsável técnico verifica as possíveis soluções a serem adotadas no tratamento da patologia, elaborando, em seguida, um plano de ação adequado à situação e definindo uma data com o cliente para a execução dos serviços.

Durante a execução, o responsável técnico acompanha o início e a conclusão dos trabalhos, assegurando a qualidade da execução das etapas. Após a finalização, o cliente deve aprovar o serviço realizado, momento em que o chamado de manutenção é oficialmente encerrado, conforme ilustrado no fluxograma apresentado na Figura 10.

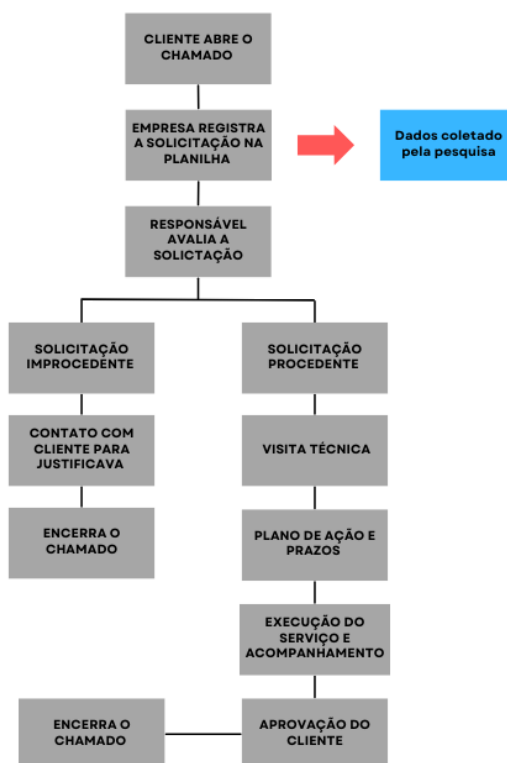


Figura 10- Fluxograma do processo de solicitações na assistência técnica da empresa do estudo de caso

A construtora em questão realiza duas reuniões mensais entre o responsável pela assistência técnica e os diretores da empresa, nas quais são discutidas as soluções adotadas e avaliados os custos totais referentes aos serviços prestados em assistência técnica para cada empreendimento. O objetivo dessas reuniões é analisar as soluções técnicas adotadas e contabilizar esses custos, visando revisar os gastos e minimizar futuras disfunções nos serviços a serem executados.

Cada empreendimento possui um custo previsto no orçamento de 2% do custo total das obras da empresa. No entanto, a análise é realizada apenas sobre o custo geral das manutenções, sem o controle dos custos por reclamações individuais, o que inviabiliza uma avaliação aprofundada dos custos associados a cada solicitação de assistência técnica na pesquisa.

A análise da estrutura organizacional do departamento de assistência da empresa em estudo desempenha um papel crucial para uma compreensão mais aprofundada das análises de dados realizadas ao longo deste trabalho. Esse entendimento é essencial para identificar as práticas, os processos e as dinâmicas internas que impactam diretamente os serviços oferecidos aos clientes. Assim, a compreensão detalhada desse especto organizacional é fundamental para

fundamentar os resultados apresentados no Capítulo 4, fornecendo uma base sólida para a discussão e para as propostas de melhoria sugeridas.

3.4 Recolha e tratamento de dados

3.4.1 Compilação de dados

A fase de investigação e coleta de dados foi conduzida diretamente na empresa, sendo os dados obtidos classificados como dados secundários. A coleta ocorreu por meio do departamento responsável, especificamente o setor de pós-obra, que forneceu todos os registros de solicitações de assistência técnica referentes aos empreendimentos em fase de acompanhamento. Os dados analisados foram cedidos para o período compreendido entre abril de 2020 e abril de 2024, uma vez que, anteriormente, o registro dessas solicitações não era realizado de forma contínua.

Essas informações estão organizadas em uma planilha em Excel denominada “Action Tracker”, utilizada pela empresa para monitoramento e gestão das solicitações de assistência técnica. A Figura 11 apresenta uma amostra dessa planilha, ilustrando como os dados fornecidos estão dispostos e registrados, permitindo uma visão detalhada das solicitações e suas respectivas soluções ao longo do período analisado.

Nº	APTO	Descrição	Data de entrada	Ambiente	Prioridade (R.M.I)	Ação	Quem	Quando	Status (opened/closed)
TK001	1301	Infiltração na janela da escada	29/nov	Sala	H	Verificar vedação externa na Marquise			Closed
TK002	1301	Borracha da porta-janela está soltando	29/nov	Sala	M				Closed
TK003	1002	Trocar porta do banheiro	26/nov	quarto 2	M	Já foi trocado uma, outra fazer pedido			Closed
TK004	801	P.U nas bandeiras incorretos e problemas inferiores das portas	20/nov	todos os quartos	H	Luís vai fazer reparo e depois outra equipe vai executar a pintura		04/01/23	closed
TK005	801	Problemas na fechadura digital	01/nov	entrada	M	Foi acionado a garantia da YALE		29/11/22	Closed
TK006	502	Interfone não funciona	25/nov	entrada	L	Laiola vai fazer alguns testes		14/03/23	Closed
TK007	301	Circuito elétrico não está energizado	20/nov		M			15/12/22	Closed
TK008	1301	Os dois exaustores não funcionam	05/dez		L			12/12/22	Closed
TK009	1301	vão entre caixilho das portas e o piso	06/dez	Todos	M	baixar as portas		29/03/23	Closed
TK010	901	Entrada de fumaça no banheiro master pelo forro.	28/nov	Banheiro master	H	Fazer visita técnica para avaliar os modelos de churrasqueiras e finalizar o orçamento.		20/01/23	closed
TK011	801	Entrada de fumaça no banheiro master pelo forro.	28/nov	Banheiro master	H	Fazer visita técnica para avaliar os modelos de churrasqueiras e finalizar o orçamento.			closed
TK012	1001	infiltração na janela da suite master		Suite	H	Retirar guarda-corpo para fazer impermeabilização		23/01/23	Closed
TK013	301	Banheira e ponto de iluminação da sala sem energia			M			15/12/22	Closed
TK014	301	Interfone não funciona	07/dez	entrada	L	Laiola vai fazer alguns testes			Closed
TK015	1001	Infiltração no forro da lavanderia	08/dez	Lavanderia	M	Realizado abertura do forro para inspeção		04/01/23	Closed
TK016	402	Cano de agua fria furado na lavanderia, medidas fora			M			15/12/22	Closed
TK017	301	Cano de esgoto da pia da suite master entupido	14/dez	Banheiro master	H			16/12/22	Closed
TK018	1102	Pintura da escada está descascando	15/nov	Sala	M	Vai ser realizado a pintura com esmalte PU automotivo		28/12/22	Closed
TK019	1102	porta da lavanderia danificada na base do caixilho	16/nov	Lavanderia	M	Realizar a troca completa		09/01/23	Closed
TK020	1301	Infiltração na porta-janela	07/dez	suite	H	Foi retirada a porta e refeito impermeabilização		14/12/22	closed
TK021	SS	Roldana da portão basculante interno com defeito	20/dez	Garagem	M	Trocar roldana da portão basculante interno só			Closed
TK022	G2	Filtro da água de chuva está vazando	01/nov	Garagem	L	Foi colocado uma segunda tampa		27/02/23	Closed
TK023	COB	Fio da bomba da de incêndio fora do condute	02/nov	Barrilete	L	Passar o em um condute já existente		11/01/23	Closed
TK024	LAZER	Sofá externo apresenta manchas no estofado e fazer manutenção com stain na madeira	03/nov	Área externa	L	Realizar a troca		21/08/23	Closed
TK025	LAZER	Reparos na cerâmica externa da academia	04/nov	Área externa	L	Realizar reparo com massa plástica			Closed
TK026	902	Colar acabamento metálico do forro de madeira da varanda	26/dez	varanda	L	Colar com acabamento com PU			Closed
TK027	301	Cano da pia da cozinha está entupida	28/dez	Cozinha	M	Passar guia tufo para desobstruir		28/12/22	Closed
TK028	1302	Infiltração na parede da suite dos fundos	25/nov	Suite	H	Fazer junta de dilatação entre eifs e reboco na parede externa			closed

Figura 11 - amostra da planilha de coleta de dados

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa

As planilhas coletadas continham as ordens de serviço referentes ao período de janeiro a dezembro, com uma planilha específica para cada ano, considerando apenas as solicitações que foram classificadas como procedentes. Após a coleta inicial, os dados foram organizados em novas planilhas eletrônicas específicas para cada empreendimento, categorizados por tipologia, facilitando a aplicação dos métodos estatísticos e qualitativos previstos na metodologia. Essa reestruturação foi essencial para garantir uma avaliação mais clara, detalhada e adequada às análises comparativas propostas.

Os dados fornecidos pela empresa de construção abrangiam três empreendimentos distintos. No entanto, um desses empreendimentos, que estava em seu último ano de garantia no ano de 2021, possuía apenas 8 reclamações de assistência técnica registrados desde o início formal dos registros. Em virtude da baixa quantidade de solicitações e da possível falta de representatividade dos dados, optou-se pelo descarte dessas informações para fins de análise.

Assim, o estudo concentrou-se nos outros dois edifícios, denominados empreendimento A e empreendimento B, que apresentaram um total de 667 reclamações de assistência técnica. Desses, 492 são provenientes do Prédio A, enquanto o Prédio B contabilizou 175 solicitações, garantindo uma base de dados mais robusta e relevante para a pesquisa realizada.

3.4.2 Organização e gestão da informação recolhida

A coleta de dados realizada junto à empresa considerou apenas as solicitações de manutenção que foram classificadas como procedentes, visto que as solicitações improcedentes não eram formalmente registradas após a comunicação de negativa ao cliente. Em um primeiro momento, foi realizada uma análise preliminar e o agrupamento das planilhas, que estavam inicialmente divididas por semanas, em uma lista geral de reclamação por empreendimento, com seus respectivos números e organizados em ordem crescente de data no software Excel.

Na sequência, cada solicitação de assistência técnica registrada pela empresa foi analisada individualmente e organizada em 19 grupos, correspondentes a categorias de falhas semelhantes. Dessa forma, foi possível elaborar uma planilha eletrônica no Microsoft Excel que permitiu a quantificação de cada solicitação conforme o grupo ao qual pertencia.

Esse processo facilitou a organização e o agrupamento dos dados das fichas de assistência técnica, otimizando a tabulação para análises posteriores. A estrutura da planilha eletrônica desenvolvida para esta pesquisa pode ser visualizada na Tabela 6, que ilustra a organização e os componentes utilizados no levantamento e sistematização das informações coletadas.

Tabela 6 - Registros das assistências técnicas na empresa

Nº	APTO	Descrição	Data de entrada	Ambiente	Ação	Natureza
NT01	101	Fecho da janela desregulado	05/04/2021	Sacada	Ajustar fecho. Solucionar em visita	Esquadrias de alumínio - Janelas
NT02	101	tomadas não funcionam	05/04/2021	Quarto	Solucionar em visita	Instalações elétricas
NT03	101	Mau cheiro na pia da cozinha	05/04/2021	Cozinha	Solucionar em visita	Instalações hidrossanitárias
NT04	101	Pressão baixa nas torneiras	05/04/2021	BWC's	Solucionar em visita	Instalações hidrossanitárias
NT05	101	Vaso entupindo cronicamente	18/11/2021	BWC's	Foi realizada modificação na tubulação do vaso social	Instalações hidrossanitárias
NT06	102	Vazão de água baixa nos misturadores	23/02/2021	BWC's	Limpar misturadores	Instalações hidrossanitárias
NT07	102	Reparo na emenda de drywall	25/06/2021	Sala	Aplicar fita	Forros em gesso
NT08	102	Dobradiças enferrujadas (6und)	12/01/2022	quarto		Porta de madeira e fechaduras
NT09	104	Ralo da lavanderia voltando água sem ser utilizado	27/08/2021	Lavanderia		Instalações hidrossanitárias
NT10	201	Trinca interna na churrasqueira	12/07/1905	Sacada	Tratar com AC3	Churrasqueira e exaustão
NT11	201	Vazamento pela torneira da churrasqueira	19/10/2021	Varanda		Louças sanitárias e metais
NT12	201	Fita do forro da lavanderia soltando	19/10/2021	Varanda		Forros em gesso
NT13	201	Churrasqueira trincada	02/02/2022	Varanda		Churrasqueira e exaustão
NT14	201	Pisos da sacada soltos	30/03/2022	Varanda		Revestimento de pisos
NT15	202	Ajuste na PJ sacada	29/03/2021	Sacada	Ajustar fecho	Esquadrias de alumínio - Janelas
NT16	203	Ralo do banheiro suite com baixa vazão	12/07/1905	BWC suite	Limpar a caixa sifonada	Instalações hidrossanitárias
NT17	203	Mau cheiro da suite (vaso sanit)	12/07/1905	BWC suite	Verificar a origem do mal cheiro e combatê-lo	Louças sanitárias e metais
NT18	203	Vazamento de água no BitBox da suite	12/07/1905	BWC suite	Refazer a vedação do bit box e fazer teste de	Impermeabilização
NT19	203	Mau cheiro no banheiro da suite.	01/03/2021	BWC Suite	Sacar o vaso	Louças sanitárias e metais
NT20	203	Hidráulica invertida (Reuso na churras e Lavand)	20/04/2021	Varanda	Fechar os buracos no forro	Instalações hidrossanitárias
NT21	203	Ajustes no Max Ar do BWC Suite	20/04/2021	BWC Suite		Esquadrias de alumínio - Janelas

Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados da pesquisa.

Para a análise dos dados, foram utilizados gráficos e tabelas com o objetivo de identificar os serviços que apresentaram o maior número de solicitações de assistência técnica, tanto para cada empreendimento de forma individual quanto de maneira geral. Essa abordagem permitiu visualizar com maior clareza os serviços com maior percentual de ocorrências em cada empreendimento, possibilitando uma comparação mais precisa entre eles.

Além disso, a utilização desses recursos gráficos facilitou a identificação das principais fontes geradoras de solicitações por parte dos utilizadores finais, proporcionando maior transparência no processo de avaliação. Com base nesses dados, a empresa pôde desenvolver intervenções mais direcionadas e estratégicas, visando reduzir a reincidência de falhas e otimizar a qualidade dos serviços prestados.

3.4.3 Origens das manifestações patológicas detetadas no pós-obra

Na fase seguinte da pesquisa, procurou-se validar informações sobre as origens das manifestações patológicas descritas na literatura por diversos pesquisadores. Estudos indicam que as principais causas dessas ocorrências estão associadas a falhas na etapa de projeto, seguidas por deficiências na execução, inadequação dos materiais, uso indevido (Ferreira, 2009; Souza, 2021). Cada uma dessas categorias impacta de forma distinta o desempenho das edificações, exigindo abordagens específicas para prevenção e correção.

Para realizar essa análise, foi utilizada uma abordagem mista que combinou a revisão de registros documentais com entrevistas e interações com o responsável técnico da empresa em estudo. Inicialmente, as 667 solicitações de assistência técnica registradas entre 2021 e 2024 foram organizadas em 19 grupos de serviços distintos. Em seguida, essas manifestações foram classificadas de acordo com suas causas primárias, com base nas quatro categorias previamente definidas. Esse processo incluiu a análise detalhada das descrições das solicitações, das fotografias registradas durante as vistorias e das anotações realizadas pela equipe de assistência técnica, além de reuniões com o responsável técnico para validar as classificações e aprofundar a compreensão das causas subjacentes a cada manifestação.

As falhas de projeto foram associadas principalmente a decisões inadequadas tomadas durante a fase de concepção do edifício, incluindo especificações incorretas, dimensionamento inadequado de estruturas, redes hidráulicas, elétricas e incêndio, incompatibilidades entre projetos e sistemas construtivos e ausência de detalhamento técnico adequado. Já as falhas de execução, englobando problemas relacionados à baixa qualidade da mão de obra, falta de supervisão técnica, não conformidade com os procedimentos normativos e recomendações técnicas dos produtos aplicados, além da ausência de controle rigoroso durante as etapas de construção.

As inadequações dos materiais foram identificadas em situações onde os defeitos estavam diretamente relacionados à baixa qualidade dos insumos, defeitos de fabricação dos produtos ou à seleção inadequada do material para as condições específicas do ambiente. Por fim, os problemas de uso inadequado referem-se a casos em que os próprios utilizadores contribuíram para o surgimento das manifestações patológicas, como sobrecargas estruturais não previstas em projeto, uso de produtos de limpeza inadequados e desgaste prematuro dos acabamentos.

Essa classificação das causas das manifestações patológicas permitiu uma compreensão mais precisa dos fatores envolvidos, servindo como base para a formulação de recomendações práticas para a melhoria dos processos construtivos e para o aprimoramento da gestão da qualidade na empresa estudada.

3.4.4 Metodologia para seleção de Análise da prioridade de risco das manifestações patológicas

Para avaliar o nível de prioridade de risco associado às solicitações de assistência técnica no período pós-obra, adotou-se uma metodologia baseada nos parâmetros propostos por Cruz (2013), os quais representam uma adaptação do método FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*). Essa metodologia busca quantificar e hierarquizar as manifestações patológicas com base em três fatores críticos: Severidade (S), Custo (C) e Complexidade de Intervenção (I), permitindo uma análise mais precisa das falhas detetadas.

O primeiro parâmetro, Severidade (S), avalia o impacto potencial da patologia no desempenho da edificação, considerando desde pequenas deteriorações até falhas graves que podem comprometer a segurança dos usuários. O segundo parâmetro, Custo (C), mede os recursos financeiros necessários para a correção da falha, variando de intervenções simples e de baixo custo a reparos complexos e onerosos. Já o terceiro parâmetro, Complexidade de Intervenção (I), considera as dificuldades técnicas e logísticas para a execução do reparo, incluindo a necessidade de acesso a áreas críticas ou a interrupção de outros sistemas para realizar a correção. A combinação desses fatores resulta no cálculo do Coeficiente de Prioridade de Risco (CPR), definido como “ $CPR=S*C*I$ ”.

Essa fórmula permite classificar as manifestações patológicas em diferentes níveis de prioridade, facilitando a identificação das falhas que demandam intervenções imediatas e as que podem ser tratadas de forma programada. Além disso, a metodologia inclui a definição de faixas de risco para orientar a tomada de decisão, como níveis "Baixo", "Moderado", "Elevado" e "Muito Elevado", cada um com implicações específicas para a gestão da assistência técnica.

3.4.4.1 Severidade

A avaliação da severidade busca quantificar o impacto de um modo de falha no desempenho do sistema em análise. No contexto do pós-obra, foi adaptado a escala tradicional de 1 a 10 para uma escala mais simplificada, variando de 1 a 4, conforme o nível de gravidade identificado, permitindo uma melhor categorização e priorização das intervenções necessárias para mitigar os problemas (Cruz, 2013), conforme Tabela 7.

Tabela 7 - Índices de severidade

Índice	Severidade	Critério
1	Pequeno	Pequena redução no desempenho do sistema causando leve insatisfação ao cliente.
2	Moderado	Redução significativa no desempenho do sistema provocando insatisfação ao cliente.
3	Alto	Sistema inoperante, resultando em alta insatisfação do cliente.
4	Muito alto	Sistema inoperante, causando elevada insatisfação ao cliente e comprometendo sua segurança.

Fonte: – Adaptado Cruz, 2013

Essa adaptação possibilita que as falhas sejam categorizadas e tratadas de acordo com seu nível de criticidade, facilitando a priorização das intervenções no pós-obra, de modo a otimizar a gestão dos recursos e promover um melhor atendimento aos utilizadores finais.

3.4.4.2 Custo

Para mensuração dos custos, Cruz (2013) desenvolveu uma escala de classificação de 1 a 4, com base em dados de 726 solicitações de assistência técnica da empresa analisada. Os custos foram organizados e tabulados em uma planilha eletrônica, separados por ano e empreendimento. A escala final foi definida em faixas de valores estabelecidas a cada 25% dos custos registrados, permitindo uma categorização eficiente das despesas para cada intervenção realizada, o que facilita a análise e gestão financeira no pós-obra.

Para a utilização da referida escala, ajustaram-se os valores para o ano de 2021, 2022, 2023 e 2024 com base no Índice Nacional de Custo da Construção (INCC), a fim de refletir com maior precisão os valores atualizados. Dessa forma, os custos finais foram estabelecidos, conforme exemplificado para o ano de 2024 na Tabela 8,

Tabela 8 - Índices de custos

Índice	Custo	Critério
1	Pequeno	Gastos entre R\$ 0,01 a R\$ 1.100,00 (0,01€ a 174,00€)
2	Moderado	Gastos entre R\$ 1.100,00 a R\$ 3.200,00 (174,00€ a 500,00€)
3	Alto	Gastos entre R\$ 3.200,00 a R\$ 7.500,00 (500,00€ a 1.172,00€)
4	Muito alto	Gastos acima de R\$ 7.500,00 (1.172,00€)

A análise dos custos de manutenção do banco de dados foi realizada com o auxílio do responsável pelo setor de manutenção técnica da empresa em estudo. Como os dados disponíveis não apresentavam os custos por manutenção, foi necessário observar os procedimentos adotados em cada intervenção, incluindo o tempo de execução e os materiais utilizados. Dessa forma, foi possível calcular o valor de custo estimado para cada chamado, permitindo uma análise detalhada desse fator.

3.4.4.3 Complexidade de intervenção

Com o intuito de assegurar a consistência nos valores, a Complexidade de Intervenção “T” foi estruturada em uma escala que varia de 1 a 4. Nesta escala, o índice 1 representa intervenções de fácil execução, enquanto o índice 4 refere-se a situações mais complexas, que exigem a intervenção em múltiplos sistemas para a correção da falha. Os atributos correspondentes a cada um dos índices são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 - Índices de complexidade de intervenção

Índice	Complexidade de Intervenção	Critério
1	Pequeno	Intervenção pontual ou realizada em uma única operação no sistema, sem a necessidade de intervenções adicionais em outros sistemas.
2	Moderado	Intervenção moderada no sistema, podendo eventualmente exigir pequenas correções ou ajustes em outro sistema.
3	Alto	Intervenção significativa no sistema, exigindo intervenções adicionais em outros sistemas, incluindo a demolição parcial ou total para correção e reexecução.
4	Muito alto	Intervenção de grande porte no sistema, exigindo intervenções abrangentes em múltiplos sistemas, resultando em demolições, reexecuções, reforços estruturais ou reabilitação significativa dos mesmos.

Fonte: – Adaptado Cruz, 2013

3.4.4.4 Coeficiente de prioridade de risco

O coeficiente de prioridade de risco é determinado pela multiplicação dos fatores de Severidade, Custo e Complexidade da Intervenção, conforme a expressão 1. Essa abordagem possibilita a visualização do grau de risco, permitindo a elaboração e apresentação de um plano de urgências e prioridades para o tratamento das manifestações patológicas.

$$\text{CPR} = \text{S} * \text{C} * \text{I} \quad (1)$$

Onde:

CPR: Coeficiente de prioridade de risco;

S: Índice de severidade;

C: Índice de custo;

I: Índice de complexidade de intervenção.

Tabela 10 - Escala de valoração da prioridade de risco e grau de urgência das intervenções

Prioridade de Risco	Intervalo de Valores	Grau de urgência das intervenções
Baixo	$\text{CPR} \leq 4$	Devem ser tomadas medidas de intervenções para melhoria sem carácter de urgência.
Moderado	$4 < \text{CPR} \leq 16$	Devem ser tomadas medidas de intervenções logo que possível, visando diminuir a probabilidade de ocorrência dos danos em empreendimentos futuros.
Elevado	$16 < \text{CPR} \leq 32$	Devem ser tomadas medidas corretivas visando eliminar as causas das manifestações patológicas detetadas, evitando a ocorrência das mesmas em empreendimentos futuros.
Muito elevado	$32 < \text{CPR} \leq 64$	Requer ações corretivas imediatas para eliminação das causas, com análise crítica das etapas que se relacionam com o serviço e controle, para que tais manifestações patológicas não ocorram em empreendimentos futuros.

Fonte: – Adaptado Cruz, 2013

O Anexo I.1 apresenta a planilha utilizada na análise das solicitações de assistência técnica, com a respetiva classificação segundo os três índices: severidade, custo e complexidade de intervenção. Em seguida, é apresentado o cálculo do Coeficiente de Prioridade de Risco (CPR), bem como a classificação final de todas as solicitações analisadas no estudo.

3.4.4.5 Considerações a retirar de aplicação da metodologia

A aplicação da metodologia para análise da prioridade de risco das manifestações patológicas revelou-se eficaz para a gestão das solicitações de assistência técnica no período pós-obra. Ao combinar os fatores Severidade (S), Custo (C) e Complexidade de Intervenção (I), foi possível avaliar as manifestações de forma estruturada, identificando com maior precisão as falhas que representam riscos mais significativos para a segurança, funcionalidade e durabilidade das edificações. Esse processo permitiu uma hierarquização mais eficiente dos problemas, facilitando a definição de prioridades para as intervenções corretivas.

Além disso, o cálculo do Coeficiente de Prioridade de Risco (CPR), obtido a partir da multiplicação dos fatores S, C e I, mostrou-se uma ferramenta prática para identificar não apenas as falhas mais graves, mas também aquelas que requerem maior investimento financeiro e esforço técnico para correção. Essa abordagem integrada contribui para a otimização dos recursos e para a redução de custos operacionais, promovendo uma gestão mais eficiente das solicitações de assistência técnica.

No entanto, para que essa metodologia seja aplicada de forma consistente, é essencial que os dados utilizados para calcular os fatores S, C e I sejam precisos e bem documentados, assegurando a confiabilidade dos resultados e a eficácia do processo de priorização.

3.5 Ferramenta de apoio na gestão

Paralelamente à condução dos estudos de caso, desenvolveu-se uma ferramenta digital de gestão voltada ao controle das solicitações de assistência técnica pós-obra para a empresa construtora cujos dados foram estudados neste trabalho. O objetivo principal desta aplicação é agilizar a comunicação entre cliente e empresa, bem como otimizar os processos de registro, análise e acompanhamento das solicitações. A solução implementada permite o registro eficiente de todas as solicitações por parte dos clientes, os quais acessem uma área específica via navegador, onde podem cadastrar seu pedido de assistência técnica, anexar imagens ilustrativas dos problemas e monitorar o andamento do atendimento.

As solicitações registradas são automaticamente integradas ao sistema da construtora, sendo posteriormente analisadas para identificação da causa do problema e categorização por grupo de serviço. Com base nessa análise inicial, calcula-se o Coeficiente de Prioridade de Risco (CPR), conforme metodologia adaptada do FMEA (descrita no subponto). A partir dessas informações, o responsável técnico avalia a procedência da solicitação e entra em contato com o cliente, via telefone ou e-mail, para o agendamento da vistoria técnica. O sistema dispõe de um calendário interativo que atua como suporte ao processo de organização das visitas, permitindo o controle eficiente da agenda e evitando conflitos de horários.

Cada registro de chamado permite o registro das datas de atendimento, análise dos custos associados (incluindo mão de obra e materiais), bem como a documentação completa das soluções aplicadas. A ferramenta disponibiliza ainda um dashboard interativo, no qual é possível acompanhar todas as solicitações, com informações relativas às datas de abertura e previsão de solução, status atual e demais dados relevantes.

Um dos diferenciais da ferramenta está na possibilidade de realizar a gestão avançada dos dados registrados. Essa funcionalidade permite a geração automática de gráficos e indicadores estatísticos, viabilizando a identificação de padrões e agrupamentos de manifestações patológicas. Tal abordagem contribui para o processo de retroalimentação dos sistemas construtivos e facilita o repasse de feedbacks aos setores envolvidos, como projeto, execução e suprimentos.

Adicionalmente, a plataforma contempla um módulo de controle financeiro detalhado, que possibilita a análise dos custos totais por empreendimento, por grupo de serviço e por tipo de falha, promovendo maior transparência e eficiência no gerenciamento dos recursos destinados à assistência técnica. O sistema também permite a personalização das visualizações por edificação, oferecendo aos gestores um panorama completo dos principais problemas identificados, suas respectivas causas e o status das ações corretivas implementadas.

Do ponto de vista tecnológico, a ferramenta foi desenvolvida com interface em TypeScript e React, enquanto o back-end foi construído utilizando a linguagem Python com o framework Django. Esta combinação tecnológica permitiu a criação de uma aplicação web eficiente, com elevada capacidade de armazenamento de dados e imagens, além de interfaces responsivas e intuitivas que facilitam a operação por parte dos utilizadores e técnicos envolvidos no processo de manutenção.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo apresenta e analisa os resultados obtidos nos estudos propostos. Inicialmente, é realizada uma descrição geral dos empreendimentos que participaram do levantamento de dados. Em seguida, são discutidos os resultados da análise dos bancos de dados referentes aos dois empreendimentos utilizados como estudo de caso. Posteriormente, são examinados os resultados sobre as prováveis origens das manifestações patológicas detetadas e realizada a análise da prioridade de risco dessas manifestações. Finalmente, é proposta a criação de um software como ferramenta de gestão para auxiliar empresas construtoras no gerenciamento de informações, buscando padronizar os registros do departamento pós-obra e oferecendo suporte na resolução das patologias identificadas.

4.1 Caracterização dos empreendimentos

Os empreendimentos analisados neste estudo representam exemplos típicos de edificações residenciais verticais, desenvolvidos com estrutura em concreto armado e padrão de acabamento compatível com as expectativas do mercado para cada segmento. Esses edifícios foram selecionados para análise devido à relevância dos dados disponíveis e à representatividade em termos de volume de solicitações de assistência técnica, permitindo uma avaliação abrangente das manifestações patológicas que ocorrem no período pós-obra. Na Tabela 11 é apresentado um resumo da caracterização dos empreendimentos estudados.

Tabela 11 - Caracterização dos empreendimentos estudados

Empreendimento	Número de unidades	Padrão	Tipologia	Entrega	Estrutura
A	64	Médio	Residencial	Abril/2020	Concreto armado
B	20	Alto	Residencial	Abril/2022	Concreto armado

4.1.1 Empreendimento A

O Empreendimento A, objeto deste estudo, foi concluído em abril 2020 e caracteriza-se como um empreendimento residencial vertical de médio padrão, com valores de venda que variam entre 500 mil reais (78.125,00 €) e 850 mil reais (132.812,00 €). O edifício dispõe de

20 pavimentos, além de um subsolo, totalizando 64 unidades residenciais. Estas unidades incluem apartamentos nas tipologias T2, T3 e quatro coberturas duplex.

Os primeiros pavimentos (subsolo, térreo e segundo piso de garagem) são dedicados, em grande parte, a vagas de estacionamento. O terceiro pavimento, por sua vez, é reservado às áreas de convivência e lazer dos moradores, contando com um salão gourmet, academia, salão de festas, sala de cinema, brinquedoteca, playground e uma quadra poliesportiva.

O método construtivo adotado é o de estrutura em betão armado. A fundação foi executada com estacas em betão armado, enquanto a estrutura do edifício é composta por pilares, vigas e lajes também em betão armado. Para a vedação das fachadas e divisórias externas, foram utilizados blocos cerâmicos. A fachada foi revestida com argamassa, complementada por acabamentos em pastilhas litocerâmicas e textura projetada.

No interior das unidades, as paredes das casas de banho e as divisórias entre apartamentos foram construídas em blocos cerâmicos. As demais divisórias internas dos apartamentos são em gesso cartonado com isolamento acústico, e os tetos são revestidos com forros em gesso cartonado. Nas áreas húmidas, como cozinhas e casas de banho, o revestimento é cerâmico, enquanto nas áreas secas, como quartos e salas, as superfícies apresentam acabamento com pintura lisa.

A cobertura do edifício não utiliza telhado convencional, sendo composta por um sistema de impermeabilização em manta asfáltica, protegida por uma camada de argamassa de contrapiso.

As janelas do edifício são de caixilharia em alumínio com vidro simples, enquanto as sacadas possuem guarda-corpos em alumínio combinados com vidro. Cada apartamento conta ainda com uma churrasqueira na sacada. O edifício está equipado com dois elevadores que garantem o conforto e a mobilidade dos moradores.

Destaca-se também pelas suas características sustentáveis, incluindo um sistema de tratamento de águas cinzas coletadas das pias e chuveiros, que permite a reutilização em descargas sanitárias, e a instalação de placas solares para aquecimento de água. Estas soluções evidenciam o compromisso do empreendimento com a integração de tecnologias de sustentabilidade ambiental.

4.1.2 Empreendimento B

O Edifício B é um empreendimento residencial de alto padrão, com apartamentos avaliados entre 1.200.000 R\$ (187.500,00 €) e 2.500.000 R\$ (343,750,00 €), entregue em abril de 2022. O edifício é composto por 15 pavimentos, além de um subsolo, e abriga apartamentos nas tipologias T3 e T4, com dois apartamentos por andar e duas coberturas duplex localizadas no último pavimento. Os primeiros pavimentos (subsolo, térreo e segundo pavimento) são destinados ao estacionamento, enquanto o terceiro pavimento é dedicado às áreas de lazer, que incluem um salão gourmet, academia, salão de festas, brinquedoteca e playground. Os pavimentos superiores acomodam as unidades residenciais.

A fundação do edifício foi executada com estacas em betão armado, enquanto a estrutura é composta por pilares, vigas e lajes também em betão armado. Para os elementos de vedação, foram utilizados blocos cerâmicos. A fachada é revestida com o sistema EIFS (Exterior Insulation and Finish System), composto por placas de EPS (Poliestireno Expandido) reforçadas com tela e basecoat, garantindo maior conforto térmico e eficiência energética. O acabamento externo inclui texturas projetadas de alta qualidade.

A cobertura do edifício não utiliza um telhado convencional. Em vez disso, é composta por um sistema de impermeabilização em manta asfáltica, protegida por uma camada de argamassa de contrapiso, garantindo durabilidade e resistência às condições climáticas.

No interior do edifício, as paredes internas são construídas com blocos cerâmicos, e os tetos dos apartamentos são revestidos em gesso cartonado. As áreas húmidas, como cozinhas e casas de banho, são revestidas com porcelanato, enquanto as demais áreas recebem acabamento em pintura lisa. O piso das salas e quartos foi entregue sem revestimento, permitindo personalização pelo cliente.

As esquadrias são de vidro simples, com estores de venezianas embutidos, conferindo maior funcionalidade e elegância aos apartamentos. As sacadas incluem churrasqueiras e tetos revestidos em madeira, enquanto os guarda-corpos são em alumínio com vidro. Os acabamentos do Edifício B possuem um valor agregado superior aos do Edifício A, refletindo a tipologia e o público-alvo deste empreendimento. Um diferencial importante do Edifício B é o sistema de aquecimento no piso das casas de banho, proporcionando maior conforto aos moradores.

Adicionalmente, o Edifício B incorpora soluções sustentáveis, como painéis solares para geração de energia elétrica e aquecimento de água, além de um sistema de captação e armazenamento de água da chuva, utilizado na irrigação automatizada dos jardins. Essas

iniciativas promovem eficiência no uso de recursos hídricos e energéticos, destacando o compromisso do empreendimento com a sustentabilidade ambiental.

4.2 Análise do tratamento estatístico

Os dados coletados das solicitações de assistência técnica dos dois edifícios em estudo, totalizando 667 registros, foram organizados em 19 categorias distintas. Essa classificação foi fundamentada em diversas referências bibliográficas, incluindo Cruz (2013), Silva et al. (2015) e Souza (2021), e visa facilitar a análise detalhada e segmentada das ocorrências. As categorias definidas incluem: Esquadrias de alumínio (janelas), Portas de madeira e fechaduras, Limpeza final de obra, Instalações elétricas, Instalações hidrossanitárias, Churrasqueiras e exaustão, Pintura, Forros de gesso, Mobiliário e decoração, Fissuras e trincas, Impermeabilização, Fachada, Guarda-corpos, Revestimento de pisos, Ar condicionado, Louças sanitárias e metais, Granitos e mármore, Instalações de gás, e Portões e muros.

A categorização em 19 grupos distintos constitui uma estratégia fundamental para a organização sistemática das solicitações de assistência técnica, facilitando a comparação entre diferentes empreendimentos. Essa estruturação fornece uma base consistente para o aprofundamento das análises, permitindo a avaliação precisa da frequência de cada tipo de solicitação e a identificação dos principais pontos de atenção em cada projeto. Em complemento, o Anexo I.2 apresenta uma tabela com as manifestações patológicas/falhas pertinentes a cada grupo de serviços, juntamente com suas possíveis causas, oferecendo uma perspectiva abrangente sobre os elementos que compõem cada grupo.

4.2.1 Empreendimento A

O empreendimento A registrou, entre janeiro de 2021 e abril de 2024, um total de 492 solicitações de assistência técnica, com uma média aproximada de 2,3 solicitações por apartamento ao ano. A Figura 12 apresenta o Gráfico referente ao número de solicitações por grupo de serviço no empreendimento em questão.

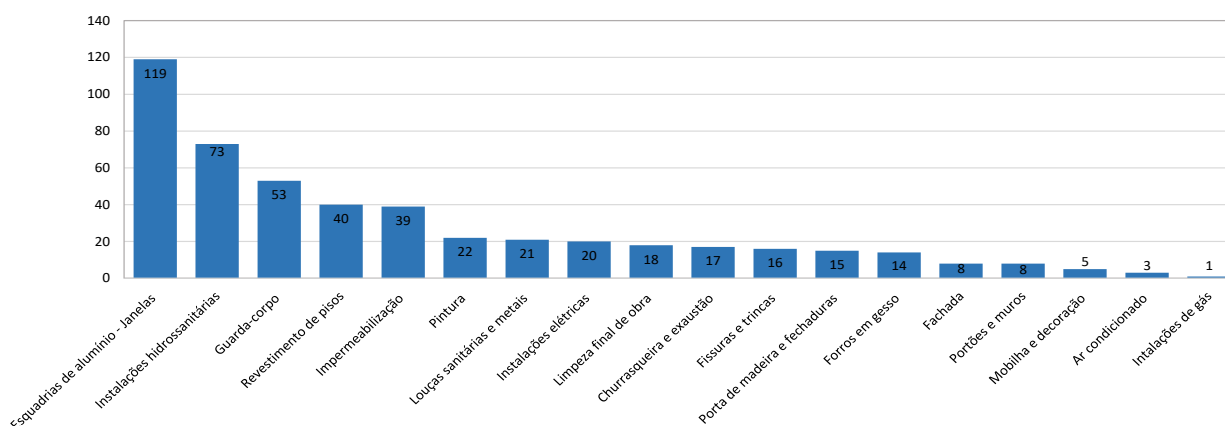


Figura 12 – Número de solicitações de assistência técnica por grupo de serviços no empreendimento A

Os grupos de serviços com maior frequência de ocorrências representaram 65,9% do total de solicitações, concentrados em quatro principais categorias: esquadrias de alumínio (janelas), com 24,2%; instalações hidrossanitárias, com 14,8%; guarda-corpo, com 10,8%; revestimentos de pisos, com 8,1% e impermeabilização, com 7,9%. Esses dados destacam as áreas mais críticas e recorrentes nos serviços de assistência técnica. Essa distribuição pode ser observada na Tabela 12, que apresenta as ocorrências organizadas por grupos de serviços e suas respectivas percentagens, oferecendo uma visão clara das áreas com maior intervenção técnica.

Tabela 12 – Solicitações de assistência técnica por grupo de serviço no empreendimento A

Grupo de Serviços/Ocorrências	Quantidade de Ocorrência	Percentual de Ocorrência (%)	Percentual de Ocorrência Acumulada (%)
Esquadrias de alumínio - Janelas	119	24,2%	24,2%
Instalações hidrossanitárias	73	14,8%	39,0%
Guarda-corpo	53	10,8%	49,8%
Revestimento de pisos	40	8,1%	57,9%
Impermeabilização	39	7,9%	65,9%
Pintura	22	4,5%	70,3%
Louças sanitárias e metais	21	4,3%	74,6%
Instalações elétricas	20	4,1%	78,7%
Limpeza final de obra	18	3,7%	82,3%
Churrasqueira e exaustão	17	3,5%	85,8%
Fissuras e trincas	16	3,3%	89,0%
Porta de madeira e fechaduras	15	3,0%	92,1%
Forros em gesso	14	2,8%	94,9%
Portões e muros	8	1,6%	96,5%
Fachada	8	1,6%	98,2%
Móveis e decoração	5	1,0%	99,2%
Ar condicionado	3	0,6%	99,8%
Instalações de gás	1	0,2%	100,0%

A patologia com maior incidência neste empreendimento foi relacionada às esquadrias de alumínio (janelas). De acordo com a análise realizada pela empresa, essa ocorrência pode ser atribuída a dois fatores principais. O primeiro fator refere-se à estanqueidade e vedação dos vãos das esquadrias. Esse item apresentou falhas de execução, resultando em infiltrações nos apartamentos, o que tornou necessária a remoção das janelas para a realização de uma nova impermeabilização completa dos vãos, com o objetivo de solucionar o problema. Um exemplo dessa situação pode ser observado na Figura 13.



Figura 13: Infiltração em esquadria de alumínio- janela

Fonte: Fotografia não publicada, cedida pela Empresa do estudo, 2024

O segundo fator identificado foi a deficiência de vedação das esquadrias, especialmente na junção entre os vidros e a estrutura de alumínio. Em tempestades intensas, caracterizadas por ventos fortes e chuvas torrenciais, essas falhas permitiam a entrada de água para o interior dos apartamentos. Ambas as situações geraram grande insatisfação por parte dos clientes, além de apresentarem elevada complexidade para intervenção e correção.

4.2.2 Empreendimento B

Entre novembro de 2022 e abril de 2024, o Empreendimento B registrou um total de 175 solicitações de assistência técnica, com o início dos chamados em novembro de 2022. Observou-se uma média aproximada de 5,7 solicitações por apartamento ao ano, o que é consistente com a tendência de maior volume de registros nos primeiros anos de uso, típica da fase inicial de ocupação e adaptação. A Figura 14 exibe o Gráfico referente ao número de solicitações para o empreendimento em questão, permitindo uma análise visual dos principais problemas observados no empreendimento.

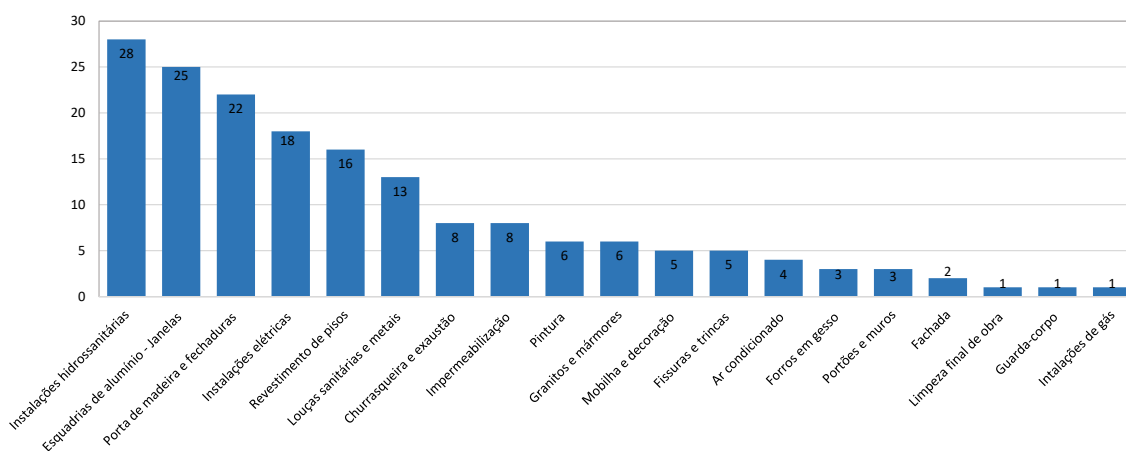


Figura 14 - Número de solicitações de assistência técnica por grupo de serviços no empreendimento A

Os grupos de serviços com maior incidência de ocorrências representaram 53,2% do total de solicitações, concentrando-se em quatro categorias principais: instalações hidrossanitárias, com 16,0%; esquadrias de alumínio, com 14,3%; portas de madeira e fechaduras, com 12,6%; e instalações elétricas, com 10,3%. A Tabela 13 apresenta essas ocorrências detalhadas por grupos de serviços e suas respectivas percentagens, proporcionando uma visão clara das áreas com maior requerimento de intervenção técnica.

Tabela 13 - Solicitações de assistência técnica por grupo de serviço no empreendimento B

Grupo de Serviços/Ocorrências	Quantidade de Ocorrência	Percentual de Ocorrência (%)	Percentual de Ocorrência Acumulada (%)
Instalações hidrossanitárias	28	16,0%	16,0%
Esquadrias de alumínio - Janelas	25	14,3%	30,3%
Porta de madeira e fechaduras	22	12,6%	42,9%
Instalações elétricas	18	10,3%	53,2%
Revestimento de pisos	16	9,1%	62,3%
Louças sanitárias e metais	13	7,4%	69,8%
Churrasqueira e exaustão	8	4,6%	74,3%
Impermeabilização	8	4,6%	78,9%
Pintura	6	3,4%	82,3%
Granitos e mármore	6	3,4%	85,8%
Mobília e decoração	5	2,9%	88,6%
Fissuras e trincas	5	2,9%	91,5%
Ar condicionado	4	2,3%	93,8%
Forros em gesso	3	1,7%	95,5%
Portões e muros	3	1,7%	97,2%
Fachada	2	1,1%	98,3%
Limpeza final de obra	1	0,6%	98,9%
Guarda-corpo	1	0,6%	99,5%
Instalações de gás	1	0,6%	100,0%

O principal grupo de manifestações patológicas registrado nas solicitações de assistência técnica do Empreendimento B foi o de instalações hidrossanitárias, que apresentou uma variedade de problemas com diferentes características e complexidades. Entre as situações mais recorrentes estão infiltrações causadas pela instalação inadequada de tubulações, entupimento de canos, baixa vazão nos ralos das áreas de banho e drenos que apresentam falta de ligações completas, comprometendo a funcionalidade do sistema. Conforme exemplificado na Figura 15.



Figura 15: Vazamento em tubulação de água

Esses problemas, em sua maioria, são classificados como de baixa a moderada prioridade para intervenção, uma vez que não comprometem a estrutura, mas afetam o conforto e a experiência do usuário. A análise das ocorrências indica que essas patologias são, em grande parte, decorrentes de falhas na execução dos serviços, ressaltando a importância de uma maior atenção aos processos de instalação e às inspeções de qualidade durante a fase de obra para prevenir retrabalhos e garantir a satisfação dos moradores.

As esquadrias de alumínio (janelas) representam a segunda manifestação patológica mais frequente no edifício. No entanto, diferentemente do observado no Empreendimento A, as solicitações neste caso concentram-se em ajustes de fechaduras e borrachas de vedação, enquanto as infiltrações apresentam menor incidência. Essa redução nos problemas de infiltração pode ser atribuída à contratação de um especialista pela empresa para acompanhar a produção e execução das janelas, destacando a importância de analisar problemas identificados em empreendimentos anteriores como base para melhorias em novos projetos.

4.2.3 Comparação entre empreendimentos

Com base nas análises realizadas para cada empreendimento no item 4.2.1 e 4.2.2, foi possível aprofundar o estudo dos dados de assistência técnica, permitindo a elaboração de uma análise geral das solicitações. Essa análise consolidada inclui gráficos e tabelas que apresentam as percentagens de solicitações distribuídas por grupos de problemas para cada empreendimento, proporcionando uma visão comparativa e abrangente dos tipos de pedidos de assistência técnica mais frequentes. Esses dados facilitam a identificação das áreas com maior incidência de ocorrências, orientando a tomada de decisões estratégicas para aprimoramento dos processos de manutenção e prevenção de problemas futuros.

Na análise comparativa entre os empreendimentos, foram calculadas as taxas de solicitações por unidades residenciais e solicitações por mês para cada um dos empreendimentos. A Tabela 14 apresenta estas taxas por empreendimento.

Tabela 14 – Análise geral das solicitações de assistência técnica por empreendimento

Empreendimento	Número de unidades	Padrão	Solicitações	Número de meses registrados até abr/24	Solicitações por unidades por ano	Solicitação por mês
A	64	Médio	492	40	2,3	12,3
B	20	Alto	175	18	5,8	9,7

Pode-se observar que o empreendimento B possui um número maior de solicitações por unidade. Esse fato é relevante, pois se trata de um empreendimento de maior valor agregado e com maiores exigências por parte dos clientes. Outro ponto importante é que, nos primeiros anos de garantia ao consumidor, observa-se um maior número de reclamações dos clientes. Como o empreendimento B está apenas em seu segundo ano de garantia, dentro do total de cinco anos, pode-se justificar o maior número de solicitações nessas comparações em relação ao empreendimento A que está no quarto ano de garantia.

Ao analisar os dados gerais das solicitações de assistência técnica dos empreendimentos, observa-se que as esquadrias de alumínio (janelas) e as instalações hidrossanitárias representam, juntas, 36,73% de todas as ocorrências registradas, destacando-se como os principais itens de solicitação. Esses itens são seguidos por problemas relacionados ao revestimento de pisos, que correspondem a 8,4% das solicitações, e pelo guarda-corpo, com 8,1%. Esses dados, conforme apresentados na Tabela 15, indicam as áreas mais críticas e

permitem direcionar esforços para reduzir as ocorrências mais frequentes, contribuindo para a melhoria da qualidade construtiva e a satisfação dos clientes.

Tabela 15 – Análise geral das solicitações de assistência técnica

Grupo de Serviços/Ocorrências	Empreendimento	Empreendimento	Total	Percentual de Ocorrência (%)
	A	B		
Esquadrias de alumínio - Janelas	119	25	144	21,59%
Instalações hidrossanitárias	73	28	101	15,14%
Revestimento de pisos	40	16	56	8,40%
Guarda-corpo	53	1	54	8,10%
Impermeabilização	39	8	47	7,05%
Instalações elétricas	20	18	38	5,70%
Porta de madeira e fechaduras	15	22	37	5,55%
Louças sanitárias e metais	21	13	34	5,10%
Pintura	22	6	28	4,20%
Churrasqueira e exaustão	17	8	25	3,75%
Fissuras e trincas	16	5	21	3,15%
Limpeza final de obra	18	1	19	2,85%
Forros em gesso	14	3	17	2,55%
Portões e muros	8	3	11	1,65%
Mobília e decoração	5	5	10	1,50%
Fachada	8	2	10	1,50%
Ar condicionado	3	4	7	1,05%
Granitos e mármore	0	6	6	0,90%
Instalações de gás	1	1	2	0,30%
TOTAL	492	175	667	100%

Os grupos de serviços de esquadrias de alumínio e instalações hidrossanitárias também são destacados em outros estudos como sendo de grande relevância nas manifestações patológicas. No trabalho de Souza (2021), esses dois grupos, conjuntamente, representam 38,7%; no estudo de Silva, Souza e Leão (2015), representam 28,03%; e no de Pina (2013), representam 44,5%. Esses dados evidenciam a significativa importância desses grupos, ressaltando a necessidade de cuidados redobrados na elaboração dos projetos, na compra de materiais e, principalmente, na execução dos serviços, a fim de evitar o surgimento de manifestações patológicas.

Com o intuito de proporcionar uma análise comparativa mais detalhada entre os dois edifícios estudados, foi elaborado gráfico representado na Figura 16, o qual apresenta as percentagens de chamados por grupo de serviço em cada empreendimento. Esse gráfico visa oferecer uma visão mais clara de cada situação, facilitando a compreensão das diferenças e particularidades entre os casos analisados.

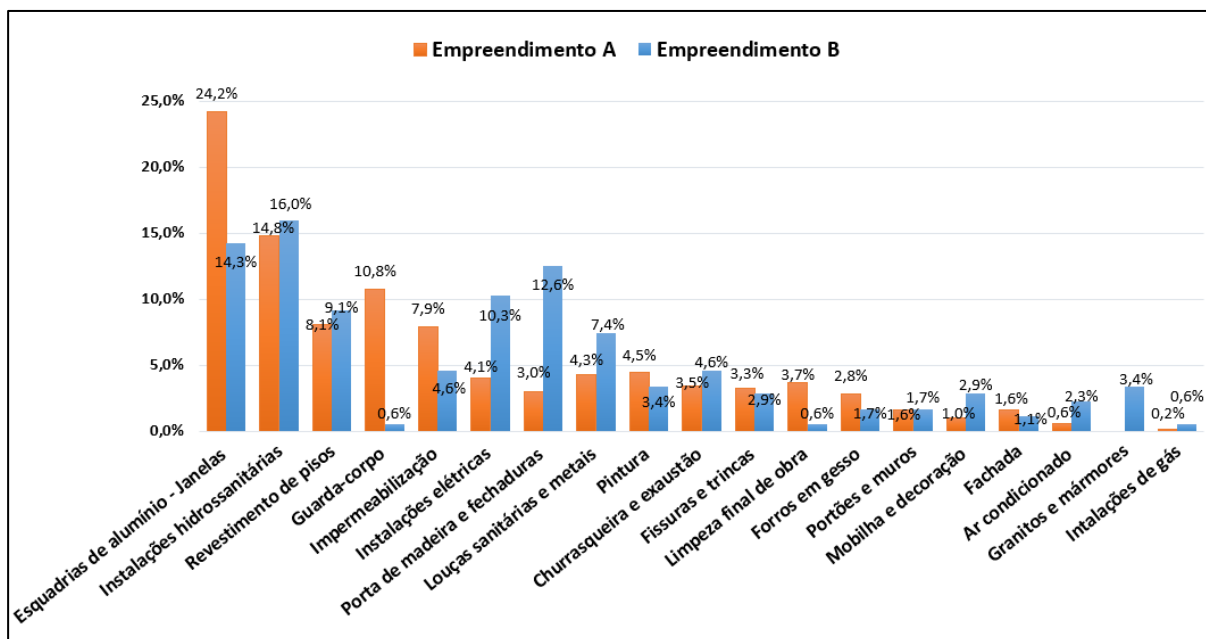


Figura 16 - Percentagem de assistência técnica por grupos de serviços em cada empreendimento

Por meio da análise do gráfico, é possível identificar os problemas com maior porcentagem de ocorrência em cada empreendimento, permitindo identificar os problemas sistêmicos em cada edifício. No Empreendimento A, destacaram-se os guardas-corpos e as esquadrias de alumínio (janelas), que apresentaram uma incidência de problemas significativamente mais elevada em comparação com o Empreendimento B. Por outro lado, no Empreendimento B, as instalações elétricas, as portas de madeira e fechaduras, assim como os granitos e mármore, apresentaram uma incidência substancialmente maior em relação ao Empreendimento A.

No Empreendimento A, observou-se um problema sistêmico com as esquadrias de alumínio, decorrente de falhas na impermeabilização, em conjunto com o desenho adotado para a esquadria, que não foi o mais adequado para a região de implementação. Esta região, caracterizada por elevada incidência de ventos, favoreceu a entrada de água, tanto pela estrutura da esquadria quanto pelas vedações dos vidros. Já os guardas-corpos apresentaram problemas relacionados à falta de proteção durante a execução da obra, o que resultou em danos nas pinturas e gerou um elevado número de reclamações.

No Empreendimento B, verificou-se um número expressivo de chamados relacionados às instalações elétricas, em comparação ao empreendimento A, em virtude da maior complexidade dos sistemas nos apartamentos, o que gerou pequenas falhas nas instalações,

embora de fácil correção. As portas de madeira e as fechaduras apresentaram uma diferença notável em comparação com as portas do Empreendimento A, uma vez que no Empreendimento B as portas eram mais sofisticadas, com a presença de fechaduras eletrônicas nas portas de entrada. Além disso, registraram-se danos ocasionados durante a execução da obra. No que diz respeito aos granitos e mármore, houve uma maior incidência de chamados, pois, sendo o Empreendimento B de maior valor agregado, foram utilizados mármore, que, por serem pedras de menor dureza, ficaram foscas rapidamente, o que gerou solicitações dos clientes sobre este problema.

Essa análise das percentagens de incidência é de grande relevância para a identificação de possíveis falhas sistêmicas em cada empreendimento. Ela permite à empresa compreender as causas do elevado volume de solicitações em comparação a outros edifícios, viabilizando a implementação de estratégias de mitigação para futuros projetos, com vistas à melhoria contínua de processos e à redução de manifestações patológicas.

Em conclusão, considerando os cinco grupos de serviços com maior incidência de manifestações patológicas nas solicitações de assistência técnica em cada empreendimento, verifica-se que três grupos se destacam em ambos os edifícios analisados: esquadrias de alumínio, instalações hidrossanitárias e revestimentos de pisos. Esse resultado constitui um importante indicador para uma análise mais detalhada dessas falhas específicas, possibilitando melhorias diretas na qualidade de execução dessas etapas e, conseqüentemente, contribuindo para a mitigação de futuros problemas construtivos.

4.3 Análise dos resultados quanto à origem das manifestações patológicas

As 667 solicitações registradas foram analisadas em conjunto com os profissionais responsáveis pela assistência técnica da empresa e categorizadas quanto às possíveis origens das manifestações patológicas: projeto, execução, material e uso. A determinação dessas origens da causa é um processo complexo, uma vez que as manifestações patológicas e falhas apresentam particularidades que podem influenciar os resultados, como a possibilidade de um problema estar relacionado a mais de uma etapa do processo, o padrão de acabamento da obra, e os métodos construtivos empregados, entre outros fatores. Na Tabela 16 estão incluídos alguns dos principais critérios utilizados para esta avaliação.

Tabela 16: Análise das origens das Manifestações Patológicas em Edificações

Origem	Descrição das Falhas
Projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Decisões inadequadas na fase de concepção. - Especificações incorretas nos projetos. - Mau dimensionamento de estruturas e redes de hidráulicas, elétrico incêndio. - Incompatibilidades entre projetos e sistemas construtivos. - Ausência de detalhamento técnico adequado.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa qualidade da mão de obra. - Falta de supervisão técnica. - Não conformidade com as normas e procedimentos técnicos dos materiais. - Ausência de controle rigoroso durante as etapas críticas de construção. - Aplicação Incorreta de Materiais.
Materiais	<ul style="list-style-type: none"> - Baixa qualidade dos insumos. - Defeitos de fabricação. - Seleção inadequada para as condições do ambiente.
Uso	<ul style="list-style-type: none"> - Sobrecargas estruturais. - Uso de produtos de limpeza inadequados. - Impactos acidentais. - Falta de Manutenção Preventiva. - Acúmulo de Umidade e Falta de Ventilação. - Desgaste Prematuro por Uso Excessivo.

Cada solicitação foi analisada de forma individual, considerando o histórico das soluções previamente adotadas, com o objetivo de identificar, de maneira mais precisa, a causa primária de cada problema. A partir dessa categorização, foi possível determinar as principais causas associadas a cada empreendimento, evidenciando diferenças significativas nos percentuais relacionados à execução de serviços e ao uso de materiais, conforme figura 17.

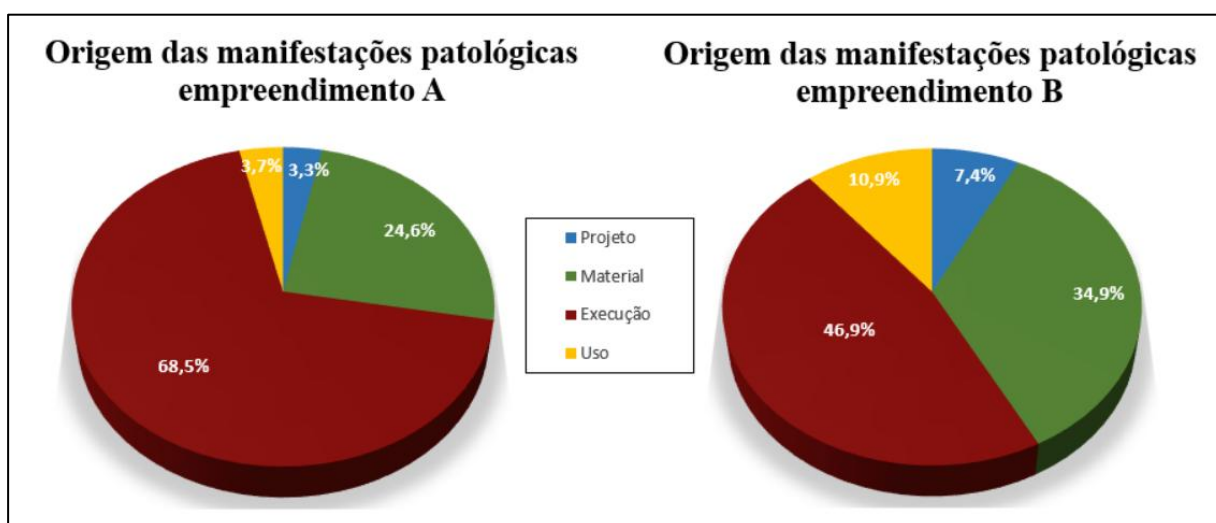


Figura 17: Origem das manifestações patológicas por empreendimento

No Empreendimento A, a execução de serviços apresentou uma percentagem de 68,5%, enquanto no Empreendimento B esse valor foi de 46,9%. Essa diferença pode ser atribuída à natureza dos problemas detetados, sendo que o Empreendimento A demonstrou maior necessidade de intervenções relacionadas à aplicação e ao acabamento de elementos construtivos. Por outro lado, o Empreendimento B apresentou um percentual mais elevado no que se refere a problemas associados a materiais, o que pode ser explicado pela utilização de componentes mais sofisticados e elaborados em seu edifício, como mármore e fechaduras eletrônicas, que requerem maior atenção durante o processo de fabricação, transporte e instalação.

Ao analisar as causas das patologias de forma geral, com base nos dados obtidos dos dois empreendimentos, constatou-se que a maioria das manifestações patológicas tem origem na fase de execução dos serviços, correspondendo a 62,8% do total. Em seguida, destacam-se os problemas relacionados a materiais, responsáveis por 27,3%. O uso e a manutenção inadequados representam 5,5% das ocorrências, enquanto as falhas de projeto aparecem como a menor parcela, com 4,3%, conforme ilustrado no gráfico da Figura 18.

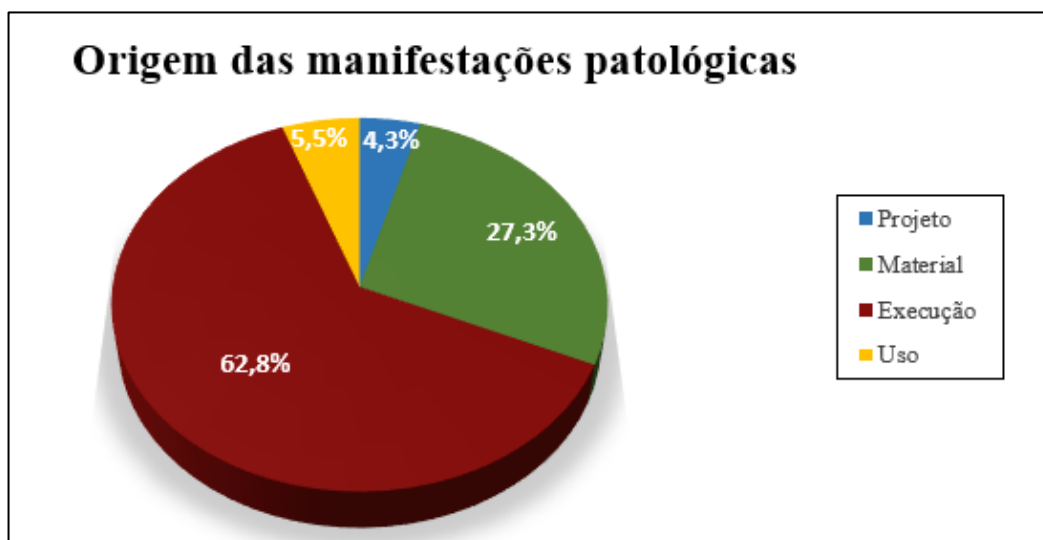


Figura 18 - Origem das manifestações patológicas

Foram obtidos dados muito semelhantes aos encontrados por Souza (2021), que analisou 735 solicitações de assistência técnica de uma construtora e incorporadora na região metropolitana de São Paulo. No estudo de Souza, a maior incidência de manifestações patológicas também foi atribuída à etapa de execução (60%), seguida por problemas relacionados a material (30%), uso e manutenção inadequados (6%) e, por último, falhas de projeto (4%).

Entretanto, estudos mais antigos, como os de Henriques (2001), Fiess *et al.* (2004) e Ferreira (2009), apresentam resultados divergentes dos dados mais recentes. Nessas pesquisas, a fase de projeto foi apontada como a principal responsável pela ocorrência de manifestações patológicas, seguida pelas etapas de execução e de materiais, respetivamente.

Essa diferença em relação aos estudos mais atuais pode ser explicada pela evolução dos softwares de elaboração de projetos, especialmente com o surgimento de tecnologias 3D, que permitem uma maior compatibilização entre os diferentes componentes do projeto. Esses avanços possibilitam uma análise mais precisa do projeto antes do início da obra, reduzindo a necessidade de alterações durante a execução e, assim, prevenindo potenciais falhas.

Para aprimorar a análise das origens das manifestações patológicas e proporcionar uma visualização mais clara dos dados por grupo de serviços, elaborou-se um gráfico que apresenta a distribuição percentual das origens dessas manifestações nos grupos de serviços em estudo, conforme ilustrado na Figura 19.

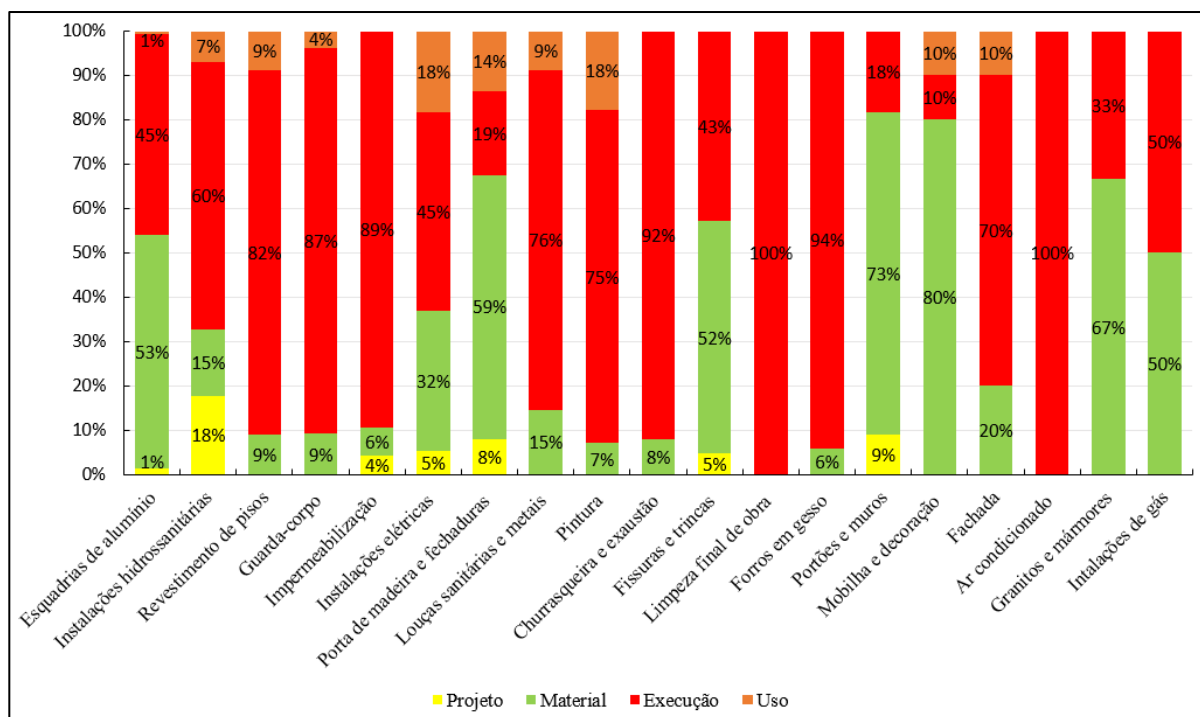


Figura 19 – Percentagem das origens das manifestações patológicas por serviços

Diante do exposto, observa-se uma predominância em relação à origem das manifestações patológicas. Os resultados indicam que, em 12 dos 19 grupos analisados, a etapa de execução foi a principal responsável pelas manifestações patológicas associadas às solicitações de assistência técnica. Esse dado evidencia a necessidade de a empresa fortalecer o controle sobre a execução dos serviços, por meio da implementação de melhorias nos sistemas

de qualidade e do investimento contínuo na capacitação dos colaboradores, a fim de minimizar falhas e aprimorar a eficiência dos processos.

As origens relacionadas ao material apresentaram a maior percentagem em seis grupos de serviços, com destaque para o grupo de esquadrias de alumínio, que registrou o maior número de solicitações de assistência técnica. Considerando a relevância do material para a qualidade final dos produtos, é essencial adotar critérios rigorosos na seleção e aquisição dos insumos, garantindo sua adequação e correta aplicação, além de assegurar que os materiais estejam em conformidade com as especificações do projeto e exigências técnicas. No caso específico das esquadrias de alumínio, como já implementado pela empresa no empreendimento B, a contratação de consultores especializados pode contribuir para um acompanhamento mais preciso dos materiais e modelos a serem utilizados, bem como na seleção de fornecedores adequados, minimizando riscos e assegurando a qualidade do produto final.

As solicitações de assistência técnica relacionadas ao uso foram principalmente identificadas nas instalações elétricas e na pintura, embora com percentagens relativamente baixas. Esses problemas geralmente surgem devido ao fato de que ambos os grupos tendem a apresentar componentes suscetíveis ao desgaste com o tempo e ao uso contínuo. As instalações elétricas, por exemplo, podem sofrer degradação dos materiais em função da exposição constante ao uso, o que pode levar ao aparecimento de falhas. Da mesma forma, a pintura, exposta a fatores ambientais e ao desgaste natural, tende a apresentar deterioração ao longo do tempo.

Em relação às origens provenientes de projetos, observa-se um número reduzido de falhas nesse aspecto. Destaca-se, contudo, o caso das instalações hidrossanitárias, nas quais 17,8% das ocorrências foram atribuídas a falhas de projeto. Esse percentual é considerável quando comparado aos demais grupos, que apresentaram índices significativamente mais baixos de problemas relacionados a projetos. Tal resultado evidencia a importância de um planejamento rigoroso e detalhado nos projetos hidráulicos, com o objetivo de minimizar a ocorrência de manifestações patológicas e assegurar a qualidade e durabilidade das edificações.

Para uma compreensão mais clara das origens das manifestações patológicas, foi elaborada uma tabela com os 19 grupos de serviços estabelecidos na metodologia deste estudo. O objetivo foi expor as origens das manifestações patológicas com maior incidência em cada grupo de serviço, associando-as às respectivas falhas identificadas. Essa abordagem permite uma visão mais detalhada das principais manifestações patológicas na assistência técnica,

considerando suas causas dentro de cada grupo analisado. Os resultados detalhados para cada grupo estão apresentados no Anexo I.3.

A tabela apresentada oferece uma exemplificação clara e detalhada dos problemas encontrados dentro de cada causa e seu respectivo grupo de serviço. Ao organizar as manifestações patológicas dessa forma, facilita-se a compreensão e a análise crítica dos dados, proporcionando um entendimento mais preciso das questões identificadas. Essa abordagem contribui significativamente para o aprofundamento da análise, permitindo que o leitor compreenda de maneira mais eficaz as inter-relações entre as causas e as manifestações patológicas.

4.4 Análise dos resultados do grau da prioridade de risco das solicitações de assistência

As solicitações de assistência técnica dos dois empreendimentos da empresa de construção civil participantes do estudo de caso foram analisadas com ênfase no grau de prioridade de risco de cada solicitação. Esse processo envolveu a avaliação da severidade, dos custos e da complexidade das intervenções necessárias para corrigir as manifestações patológicas identificadas pelos clientes.

No contexto das assistências técnicas, é fundamental ressaltar que o grau de prioridade de risco desempenha um papel crucial na análise das manifestações patológicas. Dessa forma, as informações presentes no banco de dados de assistência técnica oferecem um aprendizado valioso para as empresas, contribuindo significativamente para a tomada de decisões gerenciais em projetos futuros.

A avaliação da prioridade dos riscos nas operações de intervenção no pós-obra visa não apenas aprimorar a gestão do departamento pós-obra das empresas, mas também estabelecer parâmetros que possibilitem o desenvolvimento de novas abordagens para gestão e controle, com ênfase nos pontos críticos da execução que, frequentemente, só são detetados durante a fase de uso da edificação.

4.4.1 Análise do grau de prioridade por empreendimento

Após a análise das 667 solicitações de assistência técnica registradas no estudo de caso, com o apoio de uma planilha elaborada com base na metodologia, que considerou os critérios de severidade, custo e complexidade das intervenções, foi possível classificar as solicitações

em diferentes níveis de prioridade de risco: baixo, moderado, elevado e muito elevado. Essa abordagem permitiu identificar e categorizar as manifestações patológicas de acordo com o grau de prioridade de risco associado a cada empreendimento.

4.4.1.1 Análise do grau de prioridade de risco do Empreendimento A

Na análise do Empreendimento A, verificou-se que 48,6% das solicitações de assistência técnica foram classificadas com grau de prioridade de risco baixo, enquanto 32,5% apresentaram risco moderado, 18,5% foram categorizadas como elevado e apenas 0,4% foram consideradas de risco muito elevado, conforme ilustrado na Tabela 17.

Tabela 17 - Número de ocorrências segundo o grau de prioridade de risco no empreendimento A

PRIORIDADE DE RISCO	NÚMERO DE SOLICITAÇÕES	PORCENTAGEM DE SOLICITAÇÕES
BAIXO	239	48,6%
MODERADO	160	32,5%
ELEVADO	91	18,5%
MUITO ELEVADO	2	0,4%
TOTAL	492	100,0%

Esses resultados indicam que a maioria das manifestações patológicas nesse empreendimento possui menor impacto em termos de severidade, custo e complexidade de intervenção, exigindo ações corretivas menos urgentes. No entanto, a existência de solicitações com risco elevado e muito elevado reforça a necessidade de um monitoramento contínuo e da implementação de estratégias preventivas para mitigar possíveis impactos na qualidade e segurança da edificação.

Para uma avaliação mais precisa, procedeu-se à análise das percentagens correspondentes aos diferentes graus de prioridade de risco em cada grupo de serviço, com o intuito de identificar aqueles que apresentam os mais elevados níveis de criticidade. Essa abordagem possibilita a identificação dos grupos de serviço cujas manifestações patológicas acarretam maior impacto ao cliente, permitindo, assim, a detecção de falhas de maior relevância, conforme presente na Figura 20.

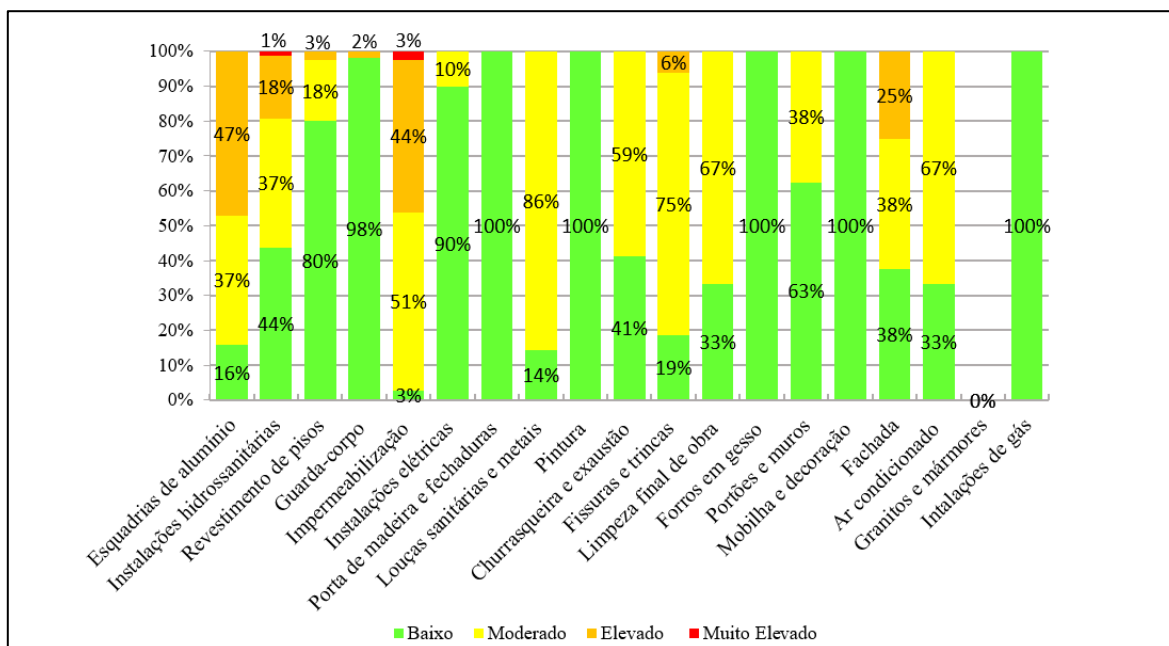


Figura 20 - Percentagens do grau de prioridade de risco por grupo de serviço no empreendimento A

Observa-se que a maioria das ocorrências está concentrada no nível de risco baixo, com destaque para instalações de gás (100%), mobiliário e decoração (100%), forros em gesso (100%), pintura (100%), porta de madeira e fechaduras (100%), guarda-corpo (100%) e instalações elétricas (90%). Dentre os 19 grupos de serviço analisados, nove apresentaram mais de 60% das solicitações classificadas como de baixa prioridade de risco, indicando que a maioria das manifestações patológicas identificadas nessas categorias possui menor gravidade e exigem intervenções menos urgentes.

Essa distribuição sugere que os problemas identificados nesses grupos podem ser solucionados com ações corretivas mais simples e de menor impacto operacional, contribuindo para uma gestão mais eficiente da assistência técnica e minimizando o nível de insatisfação dos clientes.

No entanto, determinados grupos de serviço, como esquadrias de alumínio, instalações hidrossanitárias, impermeabilizações e fachadas, apresentam percentuais expressivos de solicitações classificadas como risco elevado, exigindo maior atenção na execução e fiscalização. As esquadrias de alumínio registram 47% das ocorrências nesse nível de criticidade, seguidas pelas impermeabilizações, com 44%, instalações hidrossanitárias, com 18%, e fachadas, com 25%. Esses dados evidenciam a necessidade de um controle mais rigoroso na execução e fiscalização desses serviços, visando a redução da reincidência de falhas e a minimização de impactos na qualidade e na durabilidade da edificação.

Além disso, seis dos dezanove grupos de serviço apresentaram, em sua maior percentagem, o grau de prioridade de risco moderado. Entre eles, destacam-se impermeabilização, com 51%, louças sanitárias e metais, com 86%, churrasqueiras e exaustão, com 59%, fissuras e trincas, com 75%, limpeza final de obra, com 67%, e ar-condicionado, com 67%. No que se refere ao risco muito elevado, o Empreendimento A apresentou percentuais pouco expressivos. No entanto, é importante ressaltar que os dois grupos que registraram ocorrências nesse nível foram instalações hidrossanitárias e impermeabilização. Esse dado deve servir como um alerta para a necessidade de uma análise detalhada dessas manifestações, a fim de evitar a reincidência dessas falhas em novos empreendimentos, uma vez que representam um impacto significativo para os clientes e exigem custos elevados para sua correção.

4.4.1.2 Análise do grau de prioridade de risco do Empreendimento B

A análise das solicitações de assistência técnica no Empreendimento B revelou que a maioria dos casos foi classificada com grau de prioridade de risco baixo, totalizando 62,3% das ocorrências. Os casos de risco moderado corresponderam a 27,4%, enquanto 8,0% foram categorizados como elevado, e apenas 2,3% apresentaram risco muito elevado, conforme demonstrado na Tabela 18.

Tabela 18 - Número de ocorrências segundo o grau de prioridade de risco no empreendimento B

PRIORIDADE DE RISCO	NÚMERO DE SOLICITAÇÕES	PORCENTAGEM DE SOLICITAÇÕES
BAIXO	109	62,3%
MODERADO	48	27,4%
ELEVADO	14	8,0%
MUITO ELEVADO	4	2,3%
TOTAL	175	100,0%

Comparativamente ao Empreendimento A, observa-se uma distribuição mais favorável dos riscos, com menor incidência de ocorrências em níveis críticos. No entanto, a presença de ocorrências nos níveis elevado e muito elevado demonstra que ainda há falhas que requerem maior atenção para evitar impactos mais severos na edificação.

A Figura 21 apresenta a distribuição dos graus de prioridade de risco por grupo de serviço no Empreendimento B, evidenciando que 13 dos 19 grupos analisados apresentaram a maior parte de suas ocorrências classificadas como de risco baixo. Esse dado reforça a

predominância de manifestações patológicas de menor criticidade, que exigem intervenções menos urgentes.

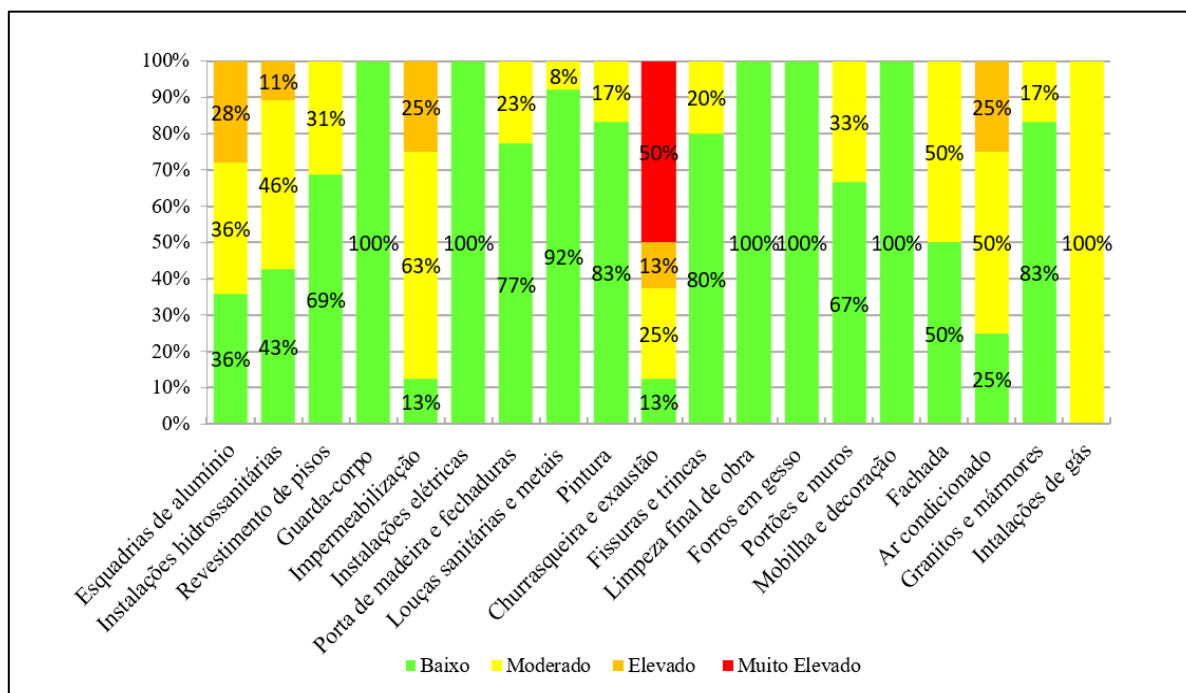


Figura 21- Percentagens do grau de prioridade de risco por grupo de serviço no empreendimento B

Outro aspecto relevante refere-se ao grupo de churrasqueira e exaustão, que apresentou 50% das ocorrências classificadas como risco muito elevado, evidenciando deficiências significativas nos processos de execução ou na compatibilização dos materiais utilizados. Esse dado torna-se um indicador crítico, destacando a necessidade de maior atenção em novos empreendimentos para evitar a recorrência dessas falhas. Assim, esse serviço deve ser tratado como um ponto de grande importância na fase de planejamento e fiscalização, garantindo a adoção de medidas preventivas que minimizem impactos e assegurem a qualidade da execução.

Os índices de risco moderado e elevado foram mais expressivos em quatro grupos de serviço, destacando a necessidade de maior atenção na execução. As esquadrias de alumínio registraram 36% das ocorrências classificadas como risco moderado e 28% como elevado, enquanto as instalações hidrossanitárias apresentaram 43% de risco moderado e 36% elevado. A impermeabilização contabilizou 25% das solicitações em risco moderado e 23% em risco elevado, e o ar-condicionado apresentou 50% das ocorrências como risco moderado e 25% como elevado. Esses percentuais indicam que esses serviços possuem maior incidência de falhas classificadas nos níveis intermediários de criticidade, exigindo acompanhamento rigoroso para redução da reincidência.

4.4.1.3 Análise Comparativa do Grau de Prioridade de Risco entre os Empreendimentos A e B

A análise comparativa entre os Empreendimentos A e B permite identificar padrões na distribuição dos graus de prioridade de risco, possibilitando a avaliação da recorrência de manifestações patológicas em diferentes contextos. A Tabela 19 apresenta a distribuição percentual dos graus de prioridade de risco em ambos os empreendimentos.

Tabela 19: Número de ocorrências segundo o grau de prioridade de risco por empreendimento

PRIORIDADE DE RISCO	EMPREENDIMENTO A		EMPREENDIMENTO B	
	NÚMERO DE SOLICITAÇÕES	PORCENTAGEM DE SOLICITAÇÕES	NÚMERO DE SOLICITAÇÕES	PORCENTAGEM DE SOLICITAÇÕES
BAIXO	239	48,6%	109	62,3%
MODERADO	160	32,5%	48	27,4%
ELEVADO	91	18,5%	14	8,0%
MUITO ELEVADO	2	0,4%	4	2,3%
TOTAL	492	100,0%	175	100,0%

Observa-se uma diferença significativa na incidência de solicitações classificadas como risco elevado nos dois empreendimentos. No Empreendimento A, 18,5% das solicitações foram categorizadas como de risco elevado, enquanto no Empreendimento B esse percentual foi substancialmente menor, atingindo apenas 8,0%. Essa disparidade pode estar associada à maior incidência de manifestações patológicas em esquadrias de alumínio (47% de risco elevado), impermeabilização (44% de risco elevado) e instalações hidrossanitárias (18% de risco elevado) no Empreendimento A, serviços que, por sua natureza, possuem um maior potencial de impacto no conforto dos moradores e exigem intervenções mais imediatas.

Em relação ao grau de prioridade de risco baixo, observa-se que o Empreendimento B apresentou um percentual mais elevado de solicitações nessa categoria, totalizando 62,3%, enquanto no Empreendimento A esse índice foi de 48,6%. Essa diferença indica que o Empreendimento B possui uma maior proporção de manifestações patológicas de menor gravidade, o que reduz a necessidade de intervenções urgentes. Esse cenário sugere que, embora ambos os empreendimentos apresentem um número expressivo de ocorrências classificadas como de baixo risco, as manifestações patológicas no Empreendimento B tendem a ter um

impacto menor para o cliente, resultando em menores custos e prazos de intervenção para a resolução dos problemas.

Entretanto, o Empreendimento B apresentou uma incidência maior de solicitações de risco muito elevado (2,3%) em comparação ao Empreendimento A (0,4%). Esse aspecto se destaca no grupo de churrasqueira e exaustão, que registrou 50% das ocorrências como muito elevado, enquanto no Empreendimento A impermeabilização e instalações hidrossanitárias apresentaram solicitações nos níveis mais críticos, evidenciando vulnerabilidades específicas nesses serviços.

Conforme ilustrado na Figura 22, alguns grupos de serviço apresentaram comportamento semelhante entre os empreendimentos, com percentuais próximos nos graus de prioridade de risco, indicando uma linearidade nas manifestações patológicas em determinados serviços. Destacam-se os grupos de guarda-corpo, forros em gesso, portões e muros e mobiliário e decoração, que exibiram distribuições de risco semelhantes, sugerindo padrões recorrentes que podem estar relacionados a características específicas desses serviços, independentemente do empreendimento analisado.

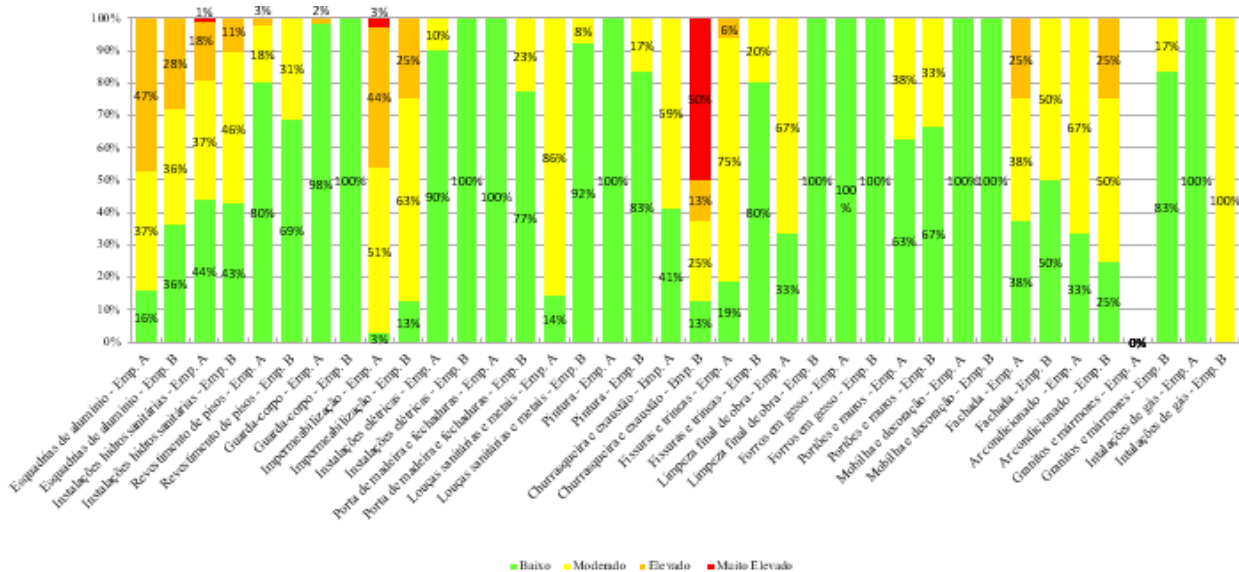


Figura 22 - Comparação entre empreendimento das percentagens do grau de prioridade de risco por grupo de serviço

Apesar das semelhanças identificadas, diferenças específicas foram observadas entre os empreendimentos. No Empreendimento A, as esquadrias de alumínio apresentaram 47% das solicitações classificadas como risco elevado, enquanto no Empreendimento B esse percentual foi de 28%, demonstrando uma maior criticidade desse serviço no primeiro empreendimento.

Além disso, a fachada do Empreendimento B registrou 50% de risco muito elevado e 25% elevado, em contraste com 0% e 6%, respectivamente, no Empreendimento A, evidenciando uma maior gravidade dessas manutenções patológicas no primeiro empreendimento.

Outra disparidade relevante foi observada no grupo de louças sanitárias, onde o Empreendimento A apresentou 86% das ocorrências classificadas como risco moderado, enquanto no Empreendimento B esse percentual foi de apenas 8%. Diferenças também foram constatadas em outros serviços, como limpeza final de obra, fachada, ar-condicionado e instalações de gás, sugerindo que as manifestações patológicas podem variar de acordo com o contexto construtivo e as especificidades da execução em cada empreendimento.

Embora haja uma similaridade nos graus de prioridade de risco entre os empreendimentos, os resultados indicam que cada edificação possui suas particularidades, o que pode influenciar a gravidade das manifestações patológicas registradas. Apesar de algumas ocorrências apresentarem padrões semelhantes, as características específicas de cada empreendimento podem afetar o grau de prioridade de risco associado a cada solicitação.

Dessa forma, torna-se essencial uma análise detalhada de cada empreendimento, permitindo uma avaliação precisa das falhas ocorridas e possibilitando a realimentação do departamento de assistência técnica. Esse processo contribui para a antecipação e mitigação de problemas em novos empreendimentos, possibilitando ações preventivas antes da execução e garantindo maior eficiência na gestão da qualidade e na durabilidade das edificações.

4.4.2 Análise geral do grau prioridade de risco

No âmbito geral das solicitações de assistência técnica analisadas, das 667 ocorrências registradas, constatou-se que 348 apresentaram um grau de risco baixo, representando a maior parte das solicitações. Já 208 solicitações foram classificadas como de risco moderado, indicando a necessidade de atenção, embora com menor urgência em comparação aos níveis mais altos. Além disso, 105 solicitações apresentaram um grau de risco elevado, caracterizando situações que exigem ações corretivas prioritárias devido ao potencial impacto significativo para os utilizadores. Por fim, 6 solicitações foram categorizadas como de risco muito elevado, evidenciando problemas críticos que exigem intervenções imediatas para evitar prejuízos graves ou comprometer a segurança e o bem-estar dos moradores, conforme detalhado na Tabela 20.

Tabela 20 - Número de ocorrências segundo o grau de prioridade de risco

PRIORIDADE DE RISCO	NÚMERO DE SOLICITAÇÕES	PORCENTAGEM DE SOLICITAÇÕES
BAIXO	348	52,2%
MODERADO	208	31,2%
ELEVADO	105	15,7%
MUITO ELEVADO	6	0,9%
TOTAL	667	100,0%

Com base nos dados apresentados na Tabela 20, observa-se que mais de 50% das solicitações de assistência técnica na empresa objeto do estudo de caso foram classificadas com prioridade de risco baixa, o que indica que as intervenções necessárias são de menor complexidade ou de natureza pontual. Em sequência, 31,2% das solicitações foram classificadas com risco moderado, 15,7% com risco elevado e apenas 0,9% com risco muito elevado. Um aspecto positivo é a baixa incidência de solicitações enquadradas na categoria de risco muito elevado, uma vez que essas exigem intervenções de maior magnitude, resultando em custos substanciais para a empresa.

Em comparação, o estudo realizado por Cruz (2013), com um total de 63 solicitações analisadas, apresentou resultados semelhantes, com 49% das solicitações classificadas com risco baixo, 27% com risco moderado, 14% com risco elevado e 10% com risco muito elevado. A única diferença significativa entre os estudos foi observada na categoria de risco muito elevado.

A utilização desses parâmetros para gerar indicadores de grau de prioridade de risco oferece uma visão estratégica das solicitações registradas no setor de assistência técnica. Essa abordagem possibilita o planejamento eficiente das atividades, definindo prioridades claras para a resolução de problemas. Além disso, esses indicadores ajudam a identificar os serviços que requerem maior atenção nas etapas de projeto, planejamento, concepção e execução de futuros empreendimentos, contribuindo para a prevenção de manifestações patológicas com altos graus de criticidade.

Por fim, a adoção de indicadores dessa natureza auxilia na gestão integrada do setor de assistência técnica e no sistema de retroalimentação das empresas. Eles promovem a melhoria contínua dos processos e produtos, reduzindo a incidência de problemas e resultando em empreendimentos de maior qualidade. Como consequência, gera-se maior satisfação dos moradores e uma imagem positiva para a empresa no mercado.

4.5 Recomendações para melhorias de gestão

A análise das manifestações patológicas e falhas construtivas dos processos de assistência técnica nos empreendimentos estudados revelou pontos críticos que podem ser aprimorados para garantir maior eficiência na gestão das solicitações, minimizar custos com retrabalho e aumentar a satisfação dos clientes. Importa salientar que muitas dessas reclamações representam custos adicionais significativos, cujo volume recorrente pode, em determinados casos, comprometer a viabilidade econômica do próprio empreendimento. Os custos associados à reparação e à gestão das solicitações constituem um encargo relevante que poderia ser evitado com uma gestão mais preventiva e integrada. A seguir, são apresentadas recomendações estruturadas para a melhoria da gestão da assistência técnica, abrangendo diretrizes gerais, recomendações específicas e a proposição de uma ferramenta digital de apoio à gestão do departamento do pós-obra.

4.5.1 Recomendações gerais

Com base nos resultados obtidos neste estudo, são apresentadas recomendações gerais que têm por objetivo aprimorar os processos construtivos e a gestão da assistência técnica pós-obra na construtora. Essas recomendações visam à redução da ocorrência de manifestações patológicas e ao consequente aumento na satisfação dos clientes.

4.5.1.1 Melhoria dos Controles na Execução dos Serviços

A análise dos dados demonstrou que a etapa de execução dos serviços foi responsável por 62,4% das manifestações patológicas registradas, com destaque em quatro dos cinco principais grupos analisados. Tal resultado evidencia a necessidade urgente de aprimoramento dos mecanismos de controle durante a execução das atividades em obra. Recomenda-se, nesse sentido, a adoção de procedimentos de fiscalização sistematizados, fundamentados em um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), conforme as diretrizes estabelecidas na ABNT NBR ISO 9001:2015. Esse sistema deve incluir listas de verificação detalhadas e pontos de inspeção documentados, assegurando que os serviços estejam em conformidade com as normas técnicas e as boas práticas construtivas.

A implementação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) possibilita a padronização dos processos executivos, promovendo a melhoria contínua dos procedimentos, permitindo a identificação precoce de falhas e a correção imediata de não conformidades. Além disso, um SGQ oferece diversos benefícios, a elevação da qualidade dos produtos e serviços, a

redução de não conformidades, a diminuição das taxas de acidentes e o aumento da produtividade (Moraes, 2022).

Segundo Carvalho, *et al* (2020), a criação dos Procedimentos de Execução dos Serviços (PES) é uma prática essencial na implementação SGQ, sendo fundamental para a padronização das atividades em obra. Esses documentos detalham, passo a passo, como cada serviço deve ser executado, incluindo os projetos necessários, os materiais e equipamentos a serem utilizados, as condições mínimas para o início da execução e os cuidados para preservação após a conclusão, sempre em conformidade com as normas técnicas aplicáveis. Dessa forma, o PES assegura que cada etapa do processo seja realizada conforme os requisitos técnicos e normativos, reduzindo a ocorrência de falhas e retrabalhos.

Além disso, a criação das Fichas de Verificação de Serviços (FVS) complementa esse processo, atuando como um instrumento de controle da qualidade. Essas fichas funcionam como listas de conferência para verificar se os procedimentos de execução foram corretamente seguidos, garantindo que os serviços atendam aos padrões de qualidade estabelecidos e facilitando a identificação de não conformidades antes da conclusão dos trabalhos (Carvalho, *et al*, 2020).

Adicionalmente, considerando a alta incidência de falhas de natureza operacional, recomenda-se o desenvolvimento de programas permanentes de capacitação técnica, voltados à atualização dos profissionais quanto às normas vigentes e às melhores práticas construtivas. Esses programas devem incluir treinamentos periódicos, com foco nas etapas de execução mais críticas, visando qualificar tecnicamente os profissionais para a correta aplicação dos procedimentos. Além disso, é fundamental abordar as manifestações patológicas mais recorrentes, suas causas e estratégias de prevenção, promovendo uma compreensão mais profunda dos fatores que contribuem para a qualidade das obras. Essa abordagem não apenas aprimora o desempenho das equipes de obra, mas também fortalece a cultura organizacional orientada à qualidade, à aprendizagem contínua e à redução de não conformidades.

4.5.1.2 Gestão dos Fornecedores e Materiais

A análise das manifestações patológicas identificadas revelou que 27,3% dos casos estão diretamente associados ao uso de materiais inadequados ou com falhas de qualidade. Tal resultado evidencia a relevância da gestão criteriosa dos fornecedores e insumos empregados na construção, uma vez que estes impactam diretamente o desempenho, a durabilidade e a segurança das edificações.

Para mitigar esses riscos, recomenda-se que os fornecedores sejam avaliados com base em critérios técnicos que considerem a qualidade dos produtos, a conformidade com normas técnicas e a capacidade de atender aos requisitos específicos dos projetos. Deve-se priorizar fornecedores que possuam certificações de qualidade reconhecidas e histórico comprovado de desempenho dos produtos (Vieira, 2016).

Além disso, é fundamental criar e manter um banco de dados atualizado com informações detalhadas sobre os fornecedores, incluindo registros de desempenho, conformidade com prazos e históricos de problemas identificados. Essa base de dados deve incluir informações sobre inspeções realizadas, certificações, avaliações de desempenho e índices de conformidade, promovendo maior controle sobre a qualidade dos insumos adquiridos (Vieira e Almeida, 2022).

Também é recomendada a adoção de mecanismos de verificação de qualidade no momento do recebimento dos materiais, garantindo que os insumos atendam às especificações do projeto. Isso inclui a realização de testes de conformidade, inspeções visuais e verificação de certificados de qualidade, conforme recomendado por Fontanini e Picchi (2007). Além disso, é estratégico priorizar fornecedores que demonstrem compromisso com a qualidade e estejam dispostos a colaborar no desenvolvimento de soluções personalizadas para as necessidades dos projetos.

As práticas de armazenamento no canteiro de obras também devem seguir rigorosamente as recomendações dos fabricantes para garantir a preservação das características físico-químicas dos insumos. É igualmente importante que os materiais sejam utilizados dentro do prazo de validade estipulado para evitar problemas de qualidade e comprometer o desempenho.

Ao adotar essas práticas, espera-se que as empresas de construtoras possam reduzir significativamente a ocorrência de manifestações patológicas relacionadas a materiais, garantindo maior qualidade e durabilidade às suas edificações. Esse enfoque estratégico na gestão dos fornecedores e dos materiais é fundamental para minimizar os custos de manutenção, aumentar a satisfação dos clientes e promover a sustentabilidade dos empreendimentos.

4.5.1.3 Gestão de projetos

Apesar de apenas 4,6% das manifestações patológicas estarem diretamente relacionadas a falhas de projeto, é recomendável reforçar essa etapa devido ao impacto significativo que erros de projeto podem ter na execução, manutenção e ciclo de vida das edificações. Na empresa

estudada, os projetos são elaborados por empresas terceirizadas que já implementaram a metodologia BIM (Building Information Modeling), uma prática reconhecida por melhorar a compatibilidade entre os projetos complementares e reduzir a incidência de interferências. O BIM é uma tecnologia digital inovadora que promove a integração de processos, aprimora a comunicação entre as equipes, otimiza os fluxos de produção e planejamento, além de simplificar o controle e a gestão das informações ao longo do ciclo de vida do projeto (Gehrmann, 2017).

Além da implementação do BIM, é essencial que as empresas invistam na capacitação contínua de suas equipes para garantir a correta interpretação e uso das informações dos modelos digitais, promovendo a criação de procedimentos internos claros e detalhados para o controle de qualidade. Isso inclui a utilização de listas de verificação, o desenvolvimento de planos de qualidade específicos para projetos BIM e a implementação de sistemas de auditoria que utilizem softwares de verificação para assegurar a conformidade dos modelos. Adicionalmente, é recomendada a integração dos fornecedores e parceiros no processo, utilizando modelos 3D como meio principal de comunicação para reduzir a dependência de relatórios adicionais e minimizar inconsistências nas entregas (Carré, 2017).

Além disso, é essencial que o coordenador de projetos promova a troca contínua de informações entre os projetistas, a equipe de produção e a assistência técnica, garantindo que as lições aprendidas ao longo do ciclo de vida do projeto sejam incorporadas às futuras etapas. Recomenda-se também a realização de visitas periódicas ao canteiro, com a participação dos projetistas, para verificar a aplicabilidade das soluções desenvolvidas e fortalecer a integração entre as equipes (Bezerra e Júnior, 2015).

4.5.1.4 Gestão e Organização dos Dados da Assistência Técnica

Durante o desenvolvimento deste estudo, observou-se de forma evidente a fragilidade na organização e sistematização dos dados referentes às solicitações de assistência técnica. Essa deficiência compromete a capacidade analítica da empresa, dificultando a identificação de padrões recorrentes, a priorização de atendimentos e a proposição de ações corretivas eficazes.

Nesse contexto, recomenda-se a padronização dos registros por meio de formulários digitais estruturados, os quais devem garantir a coleta uniforme, precisa e completa das informações. A adoção de procedimentos padronizados é fundamental para assegurar a confiabilidade e a integridade da base de dados, condição essencial para uma gestão orientada por evidências.

Complementarmente, propõe-se a implementação de uma ferramenta digital de apoio para o gerenciamento da assistência técnica, conforme será detalhado no item 4.5.3. Essa solução deverá centralizar o armazenamento das informações e incorporar funcionalidades como a classificação dos atendimentos por prioridade e risco, o controle dos prazos de atendimento, o registro das ações corretivas e a identificação das causas das falhas. Além disso, recomenda-se que a ferramenta disponha de dashboards interativos que possibilitem análises visuais e dinâmicas, facilitando o acompanhamento gerencial e a tomada de decisões estratégicas com base em dados estruturados. Tal abordagem contribuirá significativamente para o aprimoramento do sistema de pós-entrega, elevando a eficiência e a qualidade dos serviços prestados.

4.5.1.5 Fortalecimento do Ciclo de melhoria dos Processos

A análise dos dados revelou a necessidade de aprimorar os mecanismos de integração contínua entre os setores envolvidos nas etapas de projeto, planejamento, produção e assistência técnica. A ausência de um fluxo estruturado de informações entre os departamentos dificulta a identificação das causas das falhas e limita a implementação de ações preventivas e corretivas eficazes. Para enfrentar esse desafio, recomenda-se a realização de reuniões periódicas com representantes desses setores, visando promover a troca sistemática de informações com base nos dados coletados no pós-obra. Essas interações permitem que os profissionais compartilhem experiências práticas, identifiquem oportunidades de melhoria e alinhem expectativas quanto à qualidade dos serviços prestados.

Em complemento, sugere-se a elaboração de relatórios semestrais contendo a análise das manifestações registradas, suas causas, impactos e as medidas corretivas adotadas. Essa prática não apenas contribui para a melhoria contínua dos processos, mas também fortalece a gestão do conhecimento organizacional, permitindo que as lições aprendidas em cada obra sejam incorporadas nos empreendimentos futuros. Além disso, esses relatórios devem ser utilizados como base para revisões estratégicas e planos de ação, promovendo uma cultura de melhoria contínua e inovação na empresa.

Além disso, conforme apontado por Cruz (2013), é essencial que as informações coletadas durante o pós-obra sejam utilizadas para retroalimentar os sistemas produtivos dos empreendimentos futuros. Essa abordagem permite que as falhas identificadas sejam corrigidas de forma preventiva, reduzindo a recorrência de problemas e promovendo a melhoria contínua dos processos de construção. Cruz também destaca que a criação de mecanismos formais para a análise e compartilhamento dessas informações é fundamental para transformar os dados do

pós-obra em diretrizes gerenciais que possam guiar futuras decisões estratégicas, promovendo um ciclo contínuo de aprimoramento na gestão da construção

4.5.1.6 Comunicação e Gestão do Relacionamento com Clientes

Os resultados revelaram uma notória ausência de dados estruturados referentes à satisfação dos clientes após o atendimento das solicitações de assistência técnica, indicando uma importante oportunidade para melhoria. Recomenda-se aprimorar os processos comunicativos, assegurando transparência, clareza e eficiência na resolução das solicitações, fornecendo informações detalhadas sobre prazos previstos, etapas do atendimento e resolução dos problemas. Sugere-se ainda a implementação regular de pesquisas de satisfação após o fechamento das solicitações, garantindo feedbacks diretos dos utilizadores e permitindo avaliar constantemente a qualidade dos serviços prestados. Esses dados serão essenciais para identificar continuamente oportunidades de melhoria e fortalecer o relacionamento com os clientes.

Essas recomendações gerais são essenciais para promover melhorias significativas na qualidade dos processos construtivos e na gestão da assistência técnica pós-obra, contribuindo para a durabilidade das edificações, a satisfação dos utilizadores e o aprimoramento contínuo dos serviços da empresa.

4.5.2 Recomendações Específicas por grupos de serviços

A partir dos resultados obtidos neste estudo, foram identificados três grupos de serviços com maior incidência de manifestações patológicas nos empreendimentos analisados, representando, em conjunto, 45,13% do total de ocorrências registradas. Para esses grupos, foram realizadas análises específicas, seguidas da proposição de recomendações com foco preventivo, voltadas à melhoria da execução e ao desempenho dos sistemas. Além disso, foi desenvolvida uma tabela abrangente contendo recomendações preventivas e corretivas para todos os 19 grupos identificados, associadas às principais origens de cada grupo de patologias observadas durante a pesquisa.

4.5.2.1 Esquadrias de alumínio – janelas

As esquadrias de alumínio - janelas, foram responsáveis por 21,59% das solicitações de assistência técnica registradas, configurando-se como o grupo com maior incidência entre os componentes analisados. Dentre as manifestações patológicas associadas, 53% tiveram como

causa principal falhas nos materiais empregados. Ademais, esse grupo apresentou índices elevados de prioridade e risco, com destaque para 47% das ocorrências no empreendimento A e 28% no empreendimento B, evidenciando sua criticidade tanto em termos de frequência quanto de impacto sobre o desempenho das edificações.

Diante dessa realidade, é fundamental assegurar a presença de profissionais especialistas em esquadrias de alumínio em todas as fases do processo construtivo, desde o projeto até à instalação e acabamento. Na fase de projeto, deve-se garantir a correta especificação dos sistemas com base nos requisitos normativos e nas condições do edifício. Na fase de seleção, é essencial contratar fornecedores qualificados, com certificações de qualidade e histórico técnico comprovado. Durante a produção, recomenda-se realizar inspeções por amostragem nas fábricas, assegurando a conformidade com os padrões estabelecidos. Na fase de instalação, o acompanhamento técnico deve ser contínuo, assegurando a correta aplicação dos componentes e a vedação adequada, prevenindo falhas futuras.

As especificações das esquadrias em projeto devem atender a um conjunto de requisitos normativos e técnicos fundamentais, conforme estabelecido pelas normas ABNT NBR 10821-2 e ABNT NBR 15575. De forma integrada, estas soluções devem garantir estanqueidade ao ar e à água, resistência estrutural, durabilidade, segurança no uso, bem como desempenho térmico e acústico adequado às exigências da edificação. A especificação deve considerar variáveis como o número de pavimentos, a exposição aos agentes climáticos e o tipo de ocupação do edifício. Para além disso, a correta escolha de materiais, perfis, sistemas de vedação e de fixação revela-se determinante para o desempenho global do sistema. Nesse sentido, o desenvolvimento de projetos de esquadrias exige uma abordagem integrada e alinhada com os princípios de desempenho exigidos pelas normas em vigor (CBIC, 2017).

Complementarmente, recomenda-se a adoção de critérios mais rigorosos na seleção e qualificação de fornecedores de esquadrias de alumínio. Devem ser priorizados aqueles que apresentem garantias formais, certificações técnicas reconhecidas e histórico comprovado de desempenho dos materiais, especialmente no que se refere à resistência às intempéries e à eficácia na vedação contra infiltrações, assegurando maior durabilidade e desempenho das soluções adotadas (Yazigi, 2009).

Além disso, conforme apontado por Schuch, Christ e Ehrenbring (2020), a instalação inadequada constitui fator determinante para a ocorrência de falhas em esquadrias, sendo recomendável a realização de treinamentos específicos e capacitações técnicas para as equipes

envolvidas. Adicionalmente, o projeto executivo deve contemplar de forma detalhada as soluções de impermeabilização no perímetro das esquadrias, incluindo especificações técnicas precisas e um rigoroso acompanhamento durante a execução desses detalhes construtivos.

4.5.2.2 Instalações hidrossanitárias

As instalações hidrossanitárias responderam por 15,14% das solicitações de assistência técnica analisadas, configurando-se como o segundo grupo com maior incidência entre os componentes críticos da edificação. Verificou-se que aproximadamente 60% das manifestações patológicas nesse sistema tiveram origem diretamente relacionada à etapa de execução. Além disso, os dados apontaram percentuais expressivos de ocorrências classificadas com grau de prioridade de risco moderado e elevado: 37% e 18%, respectivamente, no empreendimento A; e 46% e 11%, no empreendimento B, o que evidencia a relevância da problemática tanto sob a ótica técnica quanto do ponto de vista da segurança e da funcionalidade.

A prevenção eficaz de patologias em sistemas hidrossanitários começa com a elaboração de um projeto técnico detalhado, compatibilizado com os demais projetos da edificação e adaptado às condições específicas do terreno, bem como às exigências das concessionárias locais. O projeto deve prever o correto dimensionamento das redes, a seleção adequada de materiais e dispositivos, e garantir que todos os componentes estejam em conformidade com as normas técnicas vigentes. Yazigi (2009) destaca a importância de um projeto tecnicamente embasado como instrumento de controle e prevenção de manifestações patológicas, alertando para a necessidade de rigor na especificação e verificação dos materiais antes da aplicação, evitando o uso de componentes defeituosos ou soluções fora das condições previstas em projeto.

A escolha de mão de obra qualificada, associada à supervisão contínua da execução por um responsável técnico, é determinante para evitar improvisações, como aquecimentos indevidos de tubulações ou substituições fora de especificação. A execução em conformidade com o projeto assegura maior durabilidade ao sistema e minimiza a ocorrência de falhas. Além de prevenir transtornos e prejuízos no período pós-obra, esses cuidados reduzem significativamente os custos globais do empreendimento, ao evitar desperdícios e retrabalhos (Barro Junior & Modolo, 2018).

No que respeita à etapa de execução, recomenda-se o fortalecimento da fiscalização com o uso de listas de verificação específicas e adaptadas às realidades do canteiro de obras. O acompanhamento contínuo por profissionais capacitados garante a conformidade da execução

com os projetos e a correta aplicação dos materiais. A observância rigorosa às normas técnicas constitui uma estratégia essencial para a minimização de manifestações patológicas em sistemas hidrossanitários (Godoy, 2022).

Complementarmente, recomenda-se o aperfeiçoamento dos projetos hidrossanitários, incorporando soluções que favoreçam a facilidade de manutenção, a acessibilidade para inspeções periódicas e a durabilidade dos sistemas. Medidas como o dimensionamento adequado das curetes, a especificação técnica detalhada das tubulações, a utilização de conexões apropriadas e a aplicação de materiais devidamente certificados são fundamentais para a prevenção de falhas. Adicionalmente, é desejável que os projetos contemplem um plano de manutenção preventiva, que permita a realização regular de inspeções e intervenções nas redes de esgoto e de água fria, contribuindo para a detecção precoce de anomalias e para a conservação eficiente dos sistemas ao longo do tempo.

4.5.2.3 Revestimento de pisos

Os revestimentos de pisos foram responsáveis por 8,4% das solicitações de assistência técnica analisadas, sendo que a maior parte dessas manifestações patológicas (82%) teve origem diretamente associada a falhas na execução durante a etapa construtiva. Esse dado evidencia a necessidade premente de aprimoramento nos processos de aplicação e controle de qualidade relacionados a esse sistema, dado seu impacto direto na durabilidade, estética e funcionalidade dos ambientes.

Para mitigar tais falhas, recomenda-se a adoção de procedimentos técnicos rigorosos, com ênfase no preparo adequado da base de aplicação, garantindo limpeza apropriada, regularização uniforme e controle da umidade residual da superfície. Devem ser seguidas com rigor as recomendações técnicas relativas à aderência dos revestimentos e à execução correta das juntas de dilatação, com o objetivo de prevenir patologias recorrentes, como trincas, fissuras e deslocamentos.

Adicionalmente, é essencial promover treinamentos específicos para as equipes responsáveis pela execução, abordando técnicas adequadas de assentamento, nivelamento e rejuntamento, especialmente no caso de pisos cerâmicos e de porcelanato. A clareza nas especificações técnicas dos materiais e a aplicação do controle tecnológico durante a execução são igualmente indispensáveis. Conforme destacado por Souza (2021) grande parte das falhas em revestimentos está associada a erros ou negligência na execução, o que reforça a importância da capacitação contínua dos profissionais e da fiscalização criteriosa dessas etapas construtivas.

4.5.2.4 Recomendações para todos os grupos de serviços

Com base na análise detalhada das manifestações patológicas mais recorrentes nos empreendimentos estudados, foram elaboradas recomendações específicas e sistematizadas com o objetivo de mitigar as falhas identificadas nos principais grupos críticos. Para ilustrar essas recomendações, a Tabela 21 apresenta orientações destinadas a dois grupos específicos: guarda-corpos e impermeabilização, organizadas de acordo com as origens predominantes das patologias identificadas em cada caso. A escolha desses grupos justifica-se pelo facto de representarem, respetivamente, o quarto e o quinto maiores índices de incidência entre todas as manifestações observadas, totalizando, em conjunto, aproximadamente 15,15% do número global de ocorrências registadas.

Tabela 21: Recomendações para grupo de serviços: guarda-corpo e impermeabilização

Grupo de serviços	Origem	Recomendações
Guarda-corpo	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar o alinhamento e prumo antes da fixação definitiva. - Fixar os elementos com buchas químicas ou metálicas em concreto sólido. - Proteger os componentes após instalação para evitar danos durante a obra. - Executar teste de esforço com carga horizontal conforme ABNT NBR 14718. - Utilizar espaçamento entre travessas inferior a 11 cm conforme exigências de segurança infantil. - Fixar guarda-corpos em pontos estruturais, evitando alvenaria de vedação. - Aplicar proteção anticorrosiva nas áreas de corte dos perfis metálicos.
	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar materiais resistentes à corrosão, como alumínio anodizado ou aço inox. - Garantir que os materiais atendam às exigências da NBR 14718 e possuam laudos de ensaio de resistência a impactos e cargas concentradas. - Evitar o uso de materiais que se degradam por raios UV em áreas externas, como plásticos comuns ou borrachas de baixa qualidade.
Impermeabilização	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Regularizar e limpar completamente a base antes da aplicação. - Utilizar primário compatível com a manta ou emulsão impermeabilizante. - Executar teste de estanqueidade com preenchimento por 72 horas. - Realizar sobreposição adequada entre mantas e reforçar cantos vivos. - Atender às exigências da ABNT NBR 9574 para preparação, aplicação e inspeção. - Utilizar proteção mecânica sobre as mantas antes da liberação de tráfego. - Executar reforços adicionais em ralos, cantos e rodapés. - Documentar todas as etapas com registros fotográficos e checklists ou listas de verificação de controle.

Essas recomendações têm como objetivo principal reduzir a reincidência das patologias identificadas, promovendo uma melhoria significativa e contínua nos processos construtivos e de gestão adotados pela empresa. A abordagem proposta visa fortalecer o controle de qualidade nas etapas consideradas críticas durante a execução das obras, consolidando boas práticas construtivas e assegurando maior desempenho e durabilidade das edificações entregues aos clientes.

Adicionalmente, encontram-se sistematizadas no Anexo I.4 recomendações específicas e detalhadas para todos os grupos analisados, com foco na mitigação das falhas identificadas em cada um dos grupos críticos. A proposta visa consolidar orientações práticas, claras e aplicáveis, de modo a apoiar gestores e profissionais técnicos na implementação de medidas preventivas e corretivas mais eficazes, contribuindo para a melhoria contínua da qualidade construtiva e da gestão da assistência técnica.

4.5.3 Proposta de ferramenta digital para suporte na gestão

O desenvolvimento de uma ferramenta voltado para empresas construtoras que ainda não possuem uma gestão estruturada das informações do pós-obra tem como objetivo principal contribuir para a melhoria contínua de seus empreendimentos, em especial aprender com as falhas para melhorar futuramente. A ferramenta busca aprimorar o processo de assistência técnica, proporcionando maior controle operacional e eficiência nos atendimentos.

A proposta do protótipo do software inclui uma interface intuitiva e acessível tanto para o proprietário do apartamento quanto para os profissionais técnicos da assistência técnica. Atende às seguintes funcionalidades:

- Área do cliente possibilitando registrar a solicitação de assistência técnica.
- Registro de todos os chamados com o histórico completo das solicitações e das soluções implementadas.
- Registro dos custos associados a cada solicitação permitindo maior controle financeiro.
- Definição do grau de prioridade de risco de cada chamado organizado por grupos de serviços e a origem das manifestações patológicas.
- Armazenamento e acesso de dados na nuvem permitindo o armazenamento em tempo real e o acesso às informações em diversas plataformas.
- Agenda interativa para agendamento das visitas técnicas.
- Geração de indicadores a partir de gráficos e tabelas baseados em análises estatísticas por empreendimento.
- Inclusão de anexos de documentos importantes para registro e acompanhamento.

Essa solução não apenas facilita o acompanhamento das solicitações, como também otimiza as operações da assistência técnica, promovendo um controle mais eficiente e reduzindo atividades que não agregam valor.

Para demonstrar o funcionamento da ferramenta de gestão, denominada *Afterfix*, todas as 667 solicitações de assistência técnica utilizadas no estudo de caso foram inseridas na

plataforma, servindo de base de dados de informação da empresa construtora. Esse procedimento visou não apenas ilustrar os resultados obtidos por meio das análises realizadas, mas também exemplificar de maneira prática o desempenho da ferramenta na gestão e acompanhamento das solicitações. Ao inserir esses dados na ferramenta, foi possível observar de forma clara como o sistema organiza, prioriza e facilita o processo de resolução pedido de assistência técnica, oferecendo uma visão abrangente e eficiente das informações.

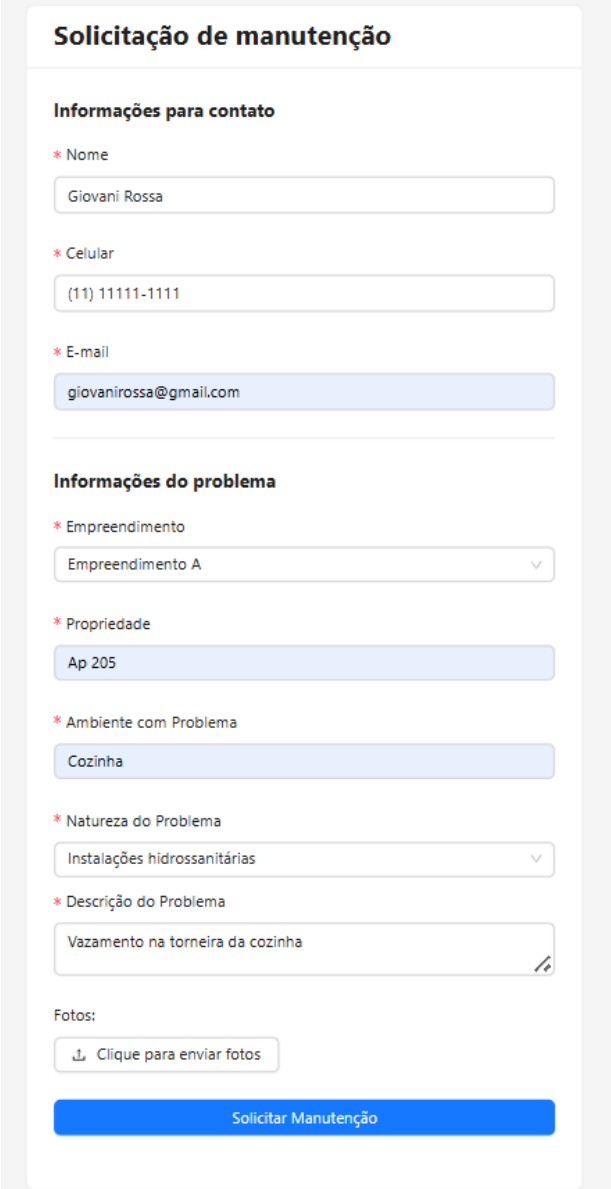
4.5.3.1 Formulário de registro da solicitação de assistência técnica

Visando uma maior integração do sistema, foi desenvolvido um formulário online para o cadastro de solicitações de assistência técnica, permitindo ao cliente comunicar diretamente o problema ocorrido. O formulário tem acesso por meio de um link fornecido pela empresa de construção no momento da entrega dos apartamentos, juntamente com o manual do proprietário.

O processo de preenchimento do formulário tem início com a inserção dos dados cadastrais do usuário, incluindo nome do cliente, contatos, e-mail, nome do empreendimento e número do apartamento. Em seguida, o cliente deve indicar o ambiente onde o problema ocorre e especificar a natureza da solicitação. Para otimizar esse processo, esse campo conta com filtros pré-estabelecidos, cuja função é agilizar e padronizar o preenchimento do formulário.

A partir da análise do banco de dados das empresas participantes do estudo de caso, foi possível identificar as principais naturezas das solicitações de assistência técnica. Com base nesses dados, foi elaborado um banco de informações que reúne as ocorrências mais frequentes. Dessa forma, ao selecionar um serviço, a lista com as manifestações patológicas mais recorrentes é automaticamente carregada, permitindo que o usuário escolha a opção mais adequada de forma ágil e objetiva.

Após essa etapa, o cliente deve descrever o problema de maneira detalhada em um campo de texto aberto e anexar fotografias ilustrativas para complementar a solicitação. Para exemplificar a utilização do formulário de solicitação de assistência técnica, a Figura 23 apresenta um exemplo preenchido referente a uma solicitação relacionada à instalação hidrossanitária.



Solicitação de manutenção

Informações para contato

* Nome
Giovani Rossa

* Celular
(11) 11111-1111

* E-mail
giovaniorossa@gmail.com

Informações do problema

* Empreendimento
Empreendimento A

* Propriedade
Ap 205

* Ambiente com Problema
Cozinha

* Natureza do Problema
Instalações hidrossanitárias

* Descrição do Problema
Vazamento na torneira da cozinha

Fotos:
↓ Clique para enviar fotos

Solicitar Manutenção

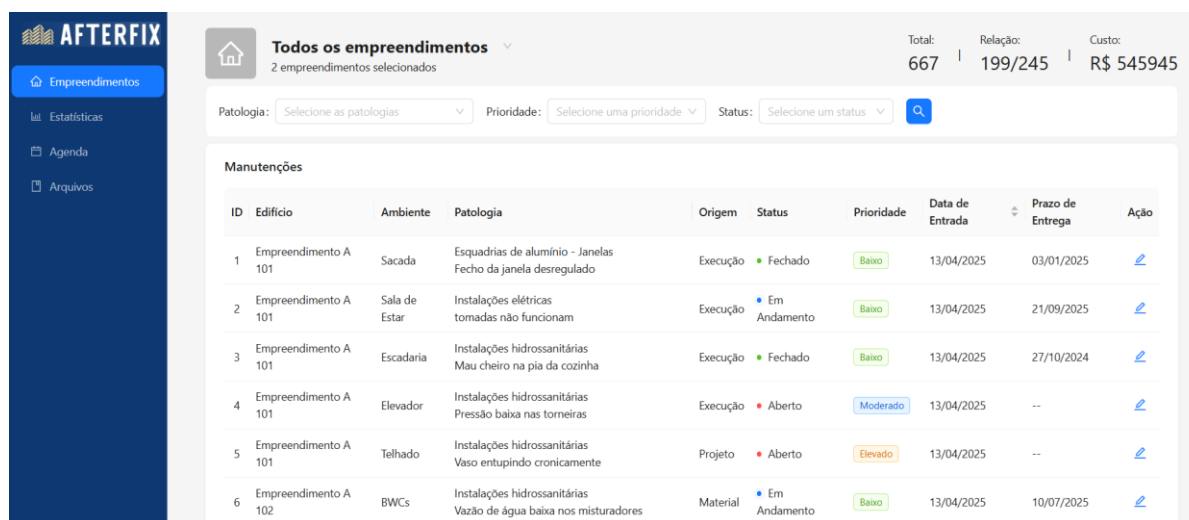
Figura 23: Formulário de registro da solicitação de assistência técnica

Ao enviar a solicitação de assistência técnica, os dados preenchidos no formulário são imediatamente encaminhados para o banco de dados do servidor, sendo armazenados na área de gerenciamento da construtora. Além disso, o responsável pela assistência técnica é notificado por e-mail, que inclui as informações detalhadas sobre a nova solicitação, permitindo o acompanhamento do problema.

4.5.3.2 Interface principal do gerenciamento das solicitações de assistência técnica

O painel de controle desenvolvido para o setor de assistência técnica disponibiliza, de forma centralizada, todas as solicitações de atendimento registradas pela construtora. Cada solicitação é identificada por um número único, atribuído sequencialmente conforme a ordem de entrada. As colunas subsequentes exibem informações relevantes, tais como: identificação do empreendimento, ambiente em que se localiza a patologia, descrição do problema, origem da manifestação, status da solicitação, grau de prioridade de risco, data de abertura e prazos estipulados para atendimento.

Essas informações são apresentadas de forma estruturada e intuitiva, o que facilita a visualização, o acompanhamento e a priorização das solicitações pelo setor responsável. Como ilustrado na Figura 24, o dashboard proporciona uma visão clara e detalhada, apoiando a tomada de decisões com base em dados objetivos.



ID	Edifício	Ambiente	Patologia	Origem	Status	Prioridade	Data de Entrada	Prazo de Entrega	Ação
1	Empreendimento A 101	Sacada	Esquadrias de alumínio - Janelas Fecho da janela desregulado	Execução	Fechado	Baixo	13/04/2025	03/01/2025	🔗
2	Empreendimento A 101	Sala de Estar	Instalações elétricas tomadas não funcionam	Execução	Em Andamento	Baixo	13/04/2025	21/09/2025	🔗
3	Empreendimento A 101	Escadaria	Instalações hidrossanitárias Mau cheiro na pia da cozinha	Execução	Fechado	Baixo	13/04/2025	27/10/2024	🔗
4	Empreendimento A 101	Elevador	Instalações hidrossanitárias Pressão baixa nas torneiras	Execução	Aberto	Moderado	13/04/2025	--	🔗
5	Empreendimento A 101	Telhado	Instalações hidrossanitárias Vaso entupindo cronicamente	Projeto	Aberto	Elevado	13/04/2025	--	🔗
6	Empreendimento A 102	BWCs	Instalações hidrossanitárias Vazão de água baixa nos misturadores	Material	Em Andamento	Baixo	13/04/2025	10/07/2025	🔗

Figura 24: Interface principal da ferramenta

Com o objetivo de facilitar a gestão dos dados, a interface principal do sistema oferece filtros que permitem a organização e visualização das solicitações de assistência técnica de forma eficiente. Os utilizadores podem aplicar filtros por empreendimento, tipo de patologia, grau de prioridade e status da solicitação, sendo este último categorizado como 'aberto', 'fechado' ou 'em andamento'. Essa funcionalidade proporciona uma análise mais ágil e precisa das informações, permitindo que os responsáveis pelo setor acompanhem e priorizem os pedidos de maneira otimizada. Além disso, a aplicação desses filtros contribui para uma visualização clara e personalizada das solicitações, adaptada às necessidades de gestão e acompanhamento, conforme descrito na figura 25.

ID	Edifício	Ambiente	Patologia	Origem	Status	Prioridade	Data de Entrada	Prazo de Entrega	Ação
2	Empreendimento A 101	Sala de Estar	Instalações elétricas tomadas não funcionam	Execução	Em Andamento	Baixo	13/04/2025	21/09/2025	🔗
110	Empreendimento A 1303	Banheiro	Instalações elétricas Fiação não passa pelas corrugadas	Execução	Aberto	Baixo	13/04/2025	--	🔗
133	Empreendimento A 1503	Serviço	Instalações elétricas Instalar luminária	Execução	Aberto	Baixo	13/04/2025	--	🔗

Figura 25: Filtros da interface principal da ferramenta

Na coluna de ação, posicionada à direita de cada registro, é possível acessar todas as informações detalhadas da solicitação submetida pelo cliente, incluindo dados cadastrais (nome, número de telefone, identificação do edifício e da unidade habitacional), ambiente afetado, descrição da patologia, grupo de serviço correspondente e imagens anexadas. Essa seção também permite a edição completa dos registros, viabilizando a atualização e complementação das informações conforme necessário, conforme ilustrado na Figura 26.

Manutenção - 2 Empreendimento A ✕

Nome do solicitante: Maitê Montenegro

Celular: +55 71 2894 7904

E-mail: maitê_montenegro@email.com

Edifício: Empreendimento A - 101

— Dados da solicitação —

* Ambiente:

* Natureza do problema:

* Descrição do problema:

Figura 26: Dados das solicitações - Parte 01

Após o envio da solicitação pelo cliente, os dados informados são analisados pelo responsável técnico, que verifica se a manifestação relatada está coberta pelas garantias legais vigentes. Caso a solicitação seja considerada improcedente, ela é automaticamente encerrada. Por outro lado, se for classificada como procedente, o sistema permite o prosseguimento das etapas seguintes, a serem preenchidas após a realização da vistoria técnica.

Na sequência da visita, o sistema possibilita o registro de informações fundamentais para a avaliação da solicitação, como o grau de severidade da manifestação, o nível de complexidade da intervenção e o custo estimado para a execução dos reparos, incluindo mão de obra e materiais. Ao término do serviço, os custos reais devem ser inseridos, substituindo os valores estimados. Ressalta-se que o registro adequado dos custos é de extrema importância, visto que, nos dados analisados, foi constatada a ausência dessa variável, comprometendo a realização de análises gerenciais futuras.

Com base nesses três parâmetros – severidade, complexidade e custo – o sistema calcula automaticamente o grau de prioridade e risco da intervenção, o que permite uma gestão mais estratégica e eficiente das solicitações. Conforme demonstrado na Figura 27:

Métricas da resolução

Severidade

Pequena Moderada **Alta** Muito Alta

Complexidade

Simples Média Difícil Muito Difícil

Custos

Mão de obra: R\$ 95,41 Material: R\$ 54,59

Custo total: R\$ 150

Prioridade: Baixa

Figura 27: Dados das solicitações - Parte 02

Outro dado relevante a ser registrado é a origem da manifestação patológica, a qual deve ser determinada com base na análise realizada durante a vistoria técnica e ao longo do processo de tratamento da solicitação. Adicionalmente, o sistema permite a inserção da data prevista para a conclusão do pedido de assistência técnica, que, por padrão, é estipulada em até três semanas a partir da abertura do chamado.

Na etapa seguinte, há um campo específico para a descrição detalhada da solução adotada, no qual devem ser informados o tempo necessário para execução e as ações corretivas implementadas. Complementando o registro, o sistema oferece espaço destinado à anexação de imagens que documentam a intervenção realizada, possibilitando maior controle e facilitando análises futuras.

Por fim, a solicitação tem seu status atualizado no sistema, podendo ser classificada como “aberta”, “em andamento” ou “finalizada”, garantindo um acompanhamento preciso, transparente e estruturado de todo o processo de assistência técnica, conforme demonstrado na Figura 28.

Origem da manifestação patológica
Execução

Prazo de entrega
2025-04-01

Descrição da Solução
Foi realizado a troca das tomadas

Fotos:
Clique para enviar fotos

* Status:
 Aberto Em Andamento Fechado

Salvar

Figura 28: Dados das solicitações - Parte 03

Dessa forma, o sistema proporciona uma gestão integrada e eficiente das solicitações de assistência técnica, garantindo maior controle sobre cada etapa do processo. A estrutura organizada das informações, aliada às funcionalidades de filtragem e priorização, possibilita uma tomada de decisão mais assertiva, agilizando o atendimento e otimizando os recursos disponíveis. Assim, a implementação desse painel de gerenciamento contribui significativamente para a melhoria contínua do setor de pós-obra, promovendo maior transparência, rastreabilidade e eficácia na resolução das solicitações.

4.5.3.3 Estatísticas e análise dos dados da assistência técnica

A ferramenta digital *Afterfix* contempla, em sua estrutura, um módulo dedicado à geração de estatísticas e à análise dos dados relacionados às solicitações de assistência técnica. Essa funcionalidade tem como finalidade oferecer uma visão analítica e integrada das manifestações registradas, permitindo a identificação de padrões, pontos críticos no fluxo de atendimento e oportunidades de melhoria contínua nos processos de pós-obra.

A interface desta seção apresenta, em seu cabeçalho, filtros que possibilitam ao usuário personalizar a visualização dos dados com base em diferentes critérios, tais como: empreendimento, prioridade de risco, origem da manifestação patológica e grupo de patologia. Essa filtragem é essencial tanto para uma visão geral do desempenho da assistência técnica quanto para análises específicas e direcionadas de pontos sensíveis que exigem maior atenção da equipe gestora. A Figura 29 ilustra a interface geral da plataforma com os filtros disponíveis e gráficos interativos.

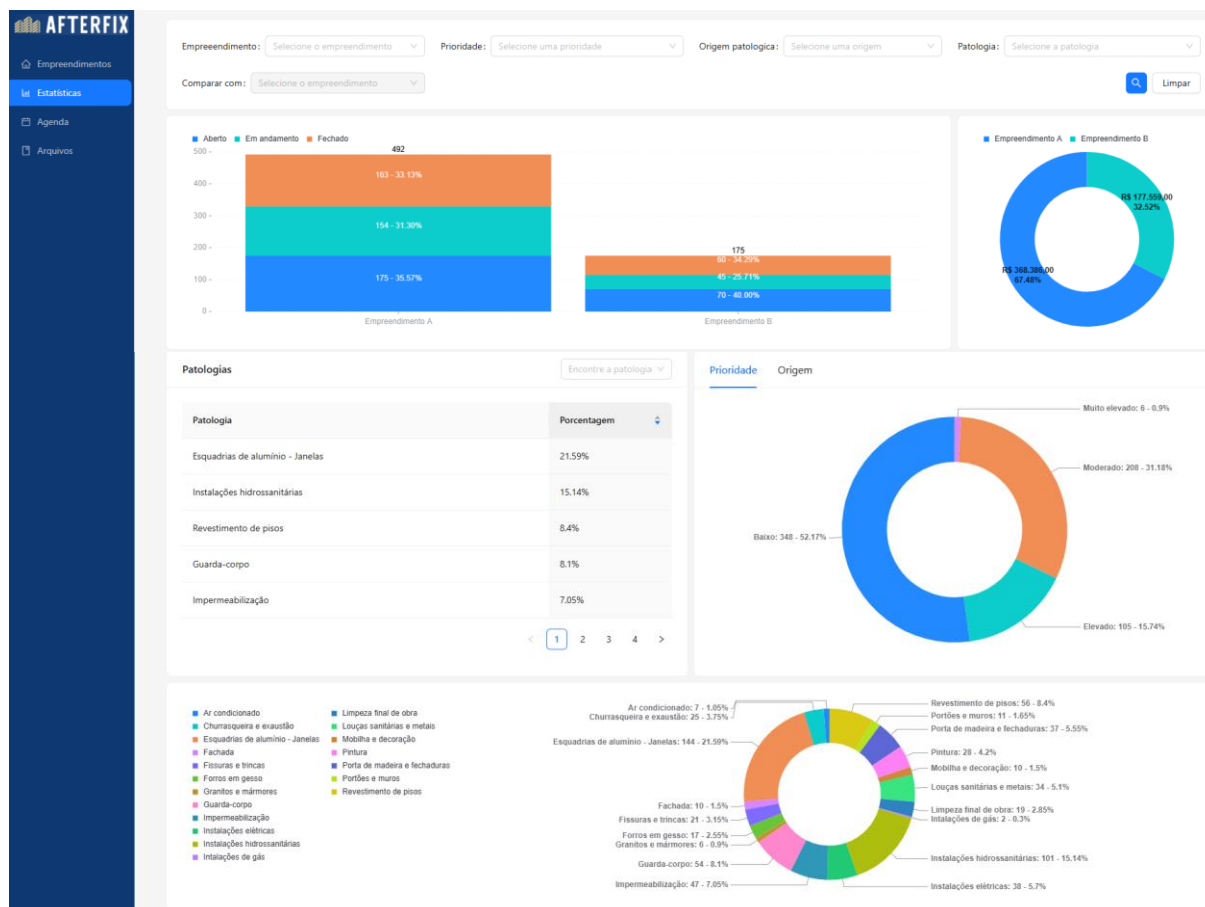


Figura 29: Visão geral da interface de estatísticas da ferramenta

Na parte superior da interface da ferramenta, encontram-se os filtros de visualização, que permitem personalizar a análise conforme o objetivo desejado. Inicialmente, é possível selecionar o(s) empreendimento(s) a serem analisados, permitindo visualizar os dados de forma isolada ou comparativa entre dois empreendimentos distintos.

Em seguida, pode-se aplicar o filtro relativo ao grau de prioridade de risco, com as categorias: baixo, moderado, elevado e muito elevado. Após essa seleção, é possível refinar a busca de acordo com a origem da manifestação patológica (como projeto, execução, uso ou material) e, por fim, escolher o grupo específico da patologia que se pretende analisar.

Para realizar a consulta, basta selecionar os parâmetros que correspondem à informação desejada. Caso o objetivo seja uma análise mais abrangente (macro), é suficiente selecionar apenas o empreendimento, sem a necessidade de aplicar filtros adicionais. No entanto, se a intenção for conduzir uma análise mais focalizada e precisa, pode-se combinar múltiplos filtros, o que permite identificar com maior detalhe o número de chamados relacionados, os custos associados, o estado das solicitações e outras variáveis pertinentes.

A Figura 30 apresenta um exemplo da aplicação dos filtros, utilizados para uma análise comparativa geral entre os dois empreendimentos, cujos resultados serão detalhados na sequência deste capítulo.

A interface de usuário apresenta os seguintes campos de filtro:

- Empreendimento: Empreendimento A
- Prioridade: Seleccione uma prioridade
- Origem patológica: Seleccione uma origem
- Patologia: Seleccione a patologia
- Comparar com: Empreendimento B
- Botão de pesquisa (lupa)
- Botão "Limpar"

Figura 30: Aplicação dos filtros para análise comparativa entre empreendimentos

O primeiro gráfico comparativo apresentado na plataforma exibe, por meio de colunas agrupadas, a distribuição das solicitações por status: “abertas”, “em andamento” e “finalizadas”, organizadas por empreendimento. Essa visualização permite avaliar o volume total de chamados em cada obra, bem como identificar as solicitações que ainda se encontram pendentes de solução, contribuindo para a priorização das ações e o controle operacional do setor de assistência técnica, conforme demonstrado na Figura 31.

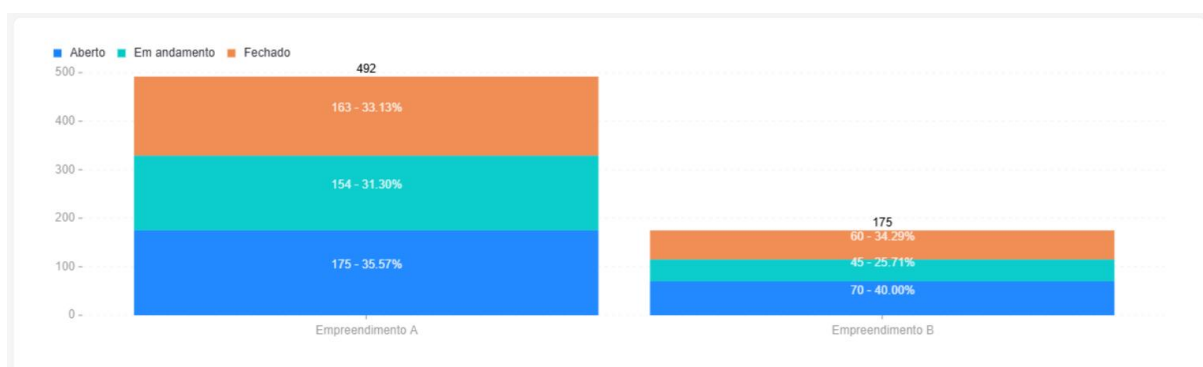


Figura 31: Distribuição das solicitações por status (abertas, em andamento e finalizadas)

Na sequência, a ferramenta apresenta os gráficos financeiros que comparam os custos totais das solicitações por empreendimento. Esses dados são fundamentais para a análise de viabilidade técnica e financeira, oferecendo indicadores concretos sobre o impacto econômico

das manifestações patológicas ao longo do tempo. A visualização clara dos valores acumulados permite identificar quais empreendimentos exigiram maior alocação de recursos no atendimento pós-obra, como evidenciado na Figura 32.

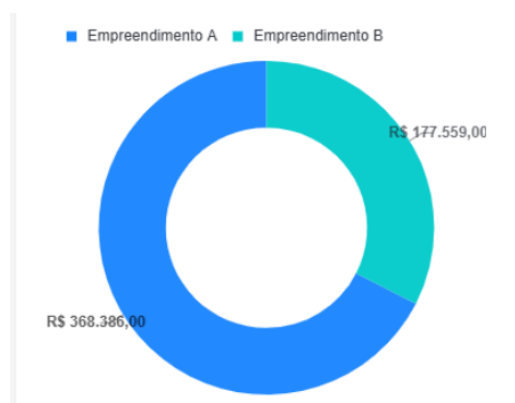


Figura 32: Comparativo dos custos totais das solicitações de assistência técnica entre os empreendimentos analisados

Além disso, a aplicação dos filtros disponíveis na plataforma permite uma análise mais aprofundada dos custos, possibilitando, por exemplo, a visualização do custo total agrupado por tipologia de patologia e por origem das manifestações. Essa funcionalidade contribui diretamente para a identificação dos pontos mais onerosos na alocação de recursos, bem como para a detecção de serviços com maior recorrência de falhas. Dessa forma, torna-se possível uma gestão financeira mais eficiente e estratégica. A ausência desse tipo de controle detalhado, conforme evidenciado nos dados iniciais analisados, compromete a capacidade da empresa de realizar comparações sistemáticas entre empreendimentos e dificulta a adoção de medidas corretivas eficazes nos processos construtivos e de atendimento.

Na sequência, apresenta-se uma tabela comparativa que permite analisar a distribuição percentual dos grupos de manifestações patológicas entre os empreendimentos estudados, conforme Figura 33.

Patologia	Empreendimento A	Empreendimento B
Esquadrias de alumínio - Janelas	24.19%	14.29%
Instalações hidrossanitárias	14.84%	16%
Guarda-corpo	10.77%	0.57%
Revestimento de pisos	8.13%	9.14%
Impermeabilização	7.93%	4.57%

Figura 33: Comparação percentual dos grupos de manifestações patológicas entre os empreendimentos A e B

Complementando a análise, a plataforma disponibiliza dois gráficos circulares interativos que categorizam os chamados por grupo de serviços, tais como instalações elétricas, instalações hidrossanitárias, impermeabilização, pintura, entre outros. Esta segmentação permite uma visualização mais intuitiva e eficiente das comparações e análises entre os empreendimentos. A referida classificação pode ser observada na Figura 34, na qual está exemplificada a seleção do grupo “esquadrias de alumínio” para visualização detalhada dos dados correspondentes.

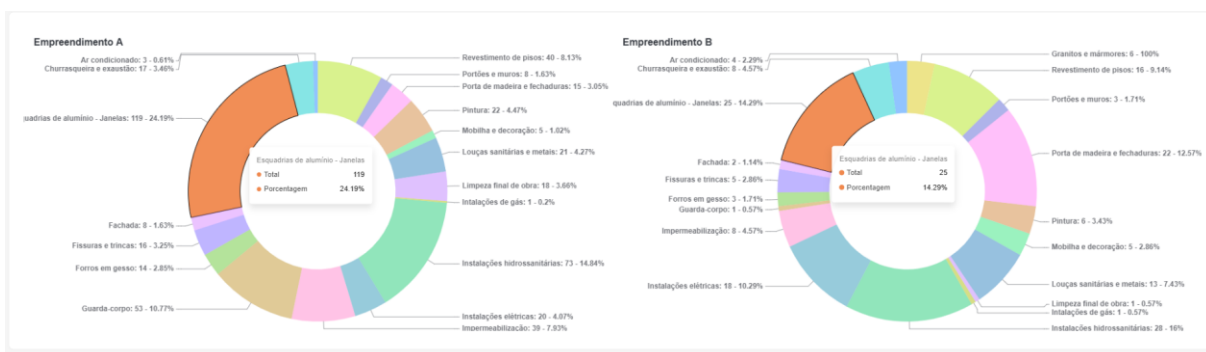


Figura 34: Comparação gráfica das solicitações por grupo de serviços

Outros dois gráficos relevantes nesta seção abordam, respectivamente, o grau de prioridade de risco associado a cada solicitação e a origem das manifestações patológicas. O primeiro gráfico (Figura 35) apresenta a classificação das solicitações em quatro níveis de grau de prioridade (baixo, moderado, elevado e muito elevado), definidos com base em critérios como severidade, custo e complexidade de intervenção. Esta categorização permite

compreender a gravidade das ocorrências e orientar a alocação de recursos conforme o impacto potencial de cada situação.

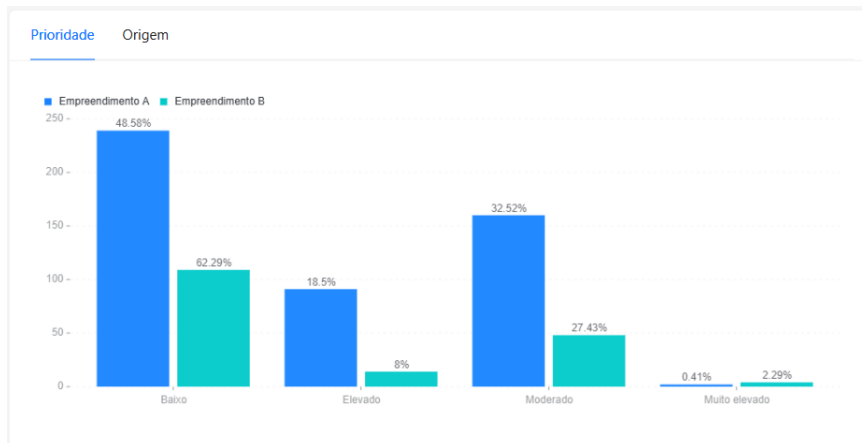


Figura 35: Gráfico da comparação das solicitações de acordo com o grau de prioridade de risco

O segundo gráfico (Figura 36) evidencia a comparação das origens das manifestações patológicas e falhas construtivas, que podem estar associadas a falhas de execução, uso inadequado, especificações inadequadas de materiais ou deficiências de projeto. Com base nesses dados, torna-se possível realizar uma análise comparativa entre os empreendimentos, identificando padrões de recorrência e áreas críticas específicas em cada um. Essas informações são fundamentais para o aprimoramento dos processos internos da construtora, permitindo a adoção de medidas corretivas mais eficazes e contribuindo para a redução de não conformidades em empreendimentos futuros.

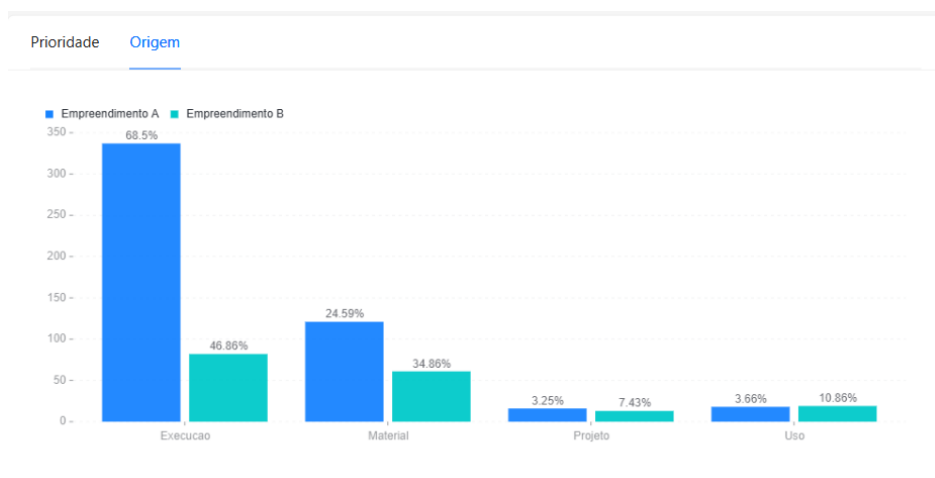


Figura 36: Gráfico comparação da origem das manifestações patológicas

Por fim, a consolidação de todas essas análises em uma única interface permite uma gestão mais estratégica e orientada por dados, otimizando a capacidade de planejamento e decisão por parte da equipe gestora. A ferramenta Afterfix oferece ao setor de assistência técnica um controle centralizado, transparente e confiável, possibilitando também a extração de dados estruturados para retroalimentar o sistema de gestão da qualidade. Esse processo de retroalimentação permite compartilhar as informações com os demais departamentos da empresa, fomentando ações preventivas e correções nos padrões construtivos.

4.5.3.4 Agenda e arquivos

Com o objetivo de complementar e fortalecer a gestão do setor de assistência técnica, a ferramenta digital proposta inclui a implementação de uma área específica destinada ao calendário de agendamentos e ao gerenciamento de arquivos por empreendimento. Esses recursos foram concebidos para proporcionar maior organização, rastreabilidade e agilidade nos processos operacionais da equipe responsável pelo atendimento pós-obra.

A funcionalidade de agenda foi desenvolvida para registrar e visualizar de forma clara os compromissos relacionados às visitas técnicas, bem como as datas programadas para a execução de reparos nas unidades habitacionais. Essa estrutura favorece o planejamento interno da equipe, evita sobreposição de atividades e permite manter um histórico das intervenções realizadas em cada apartamento. Assim, garante-se maior controle sobre os atendimentos em andamento e concluídos, conforme ilustrado na Figura 37.

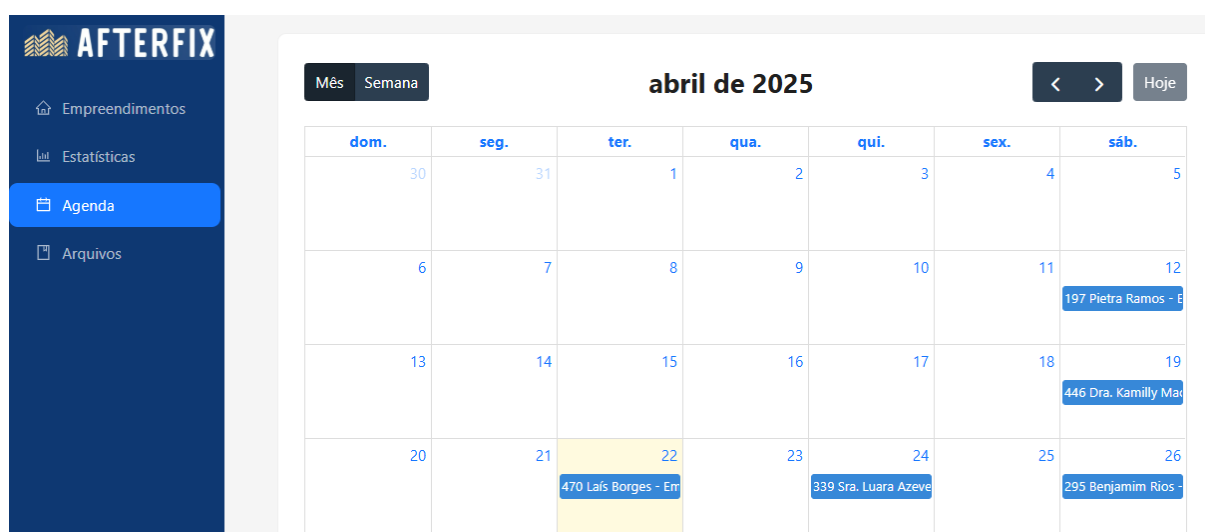


Figura 37: Agenda de visitas técnicas e execução dos reparos

Na sequência, a plataforma dispõe de uma seção específica para o armazenamento de documentos técnicos e institucionais vinculados a cada empreendimento. Essa área foi estruturada para possibilitar a inserção dos manuais do proprietário, documentos de garantia, plantas e projetos executivos, entre outros arquivos relevantes. Ao centralizar essas informações, a ferramenta facilita o acesso rápido e eficiente à documentação necessária durante a análise de solicitações ou verificação de prazos de garantia, otimizando a tomada de decisão técnica. Essa funcionalidade encontra-se exemplificada na Figura 38.

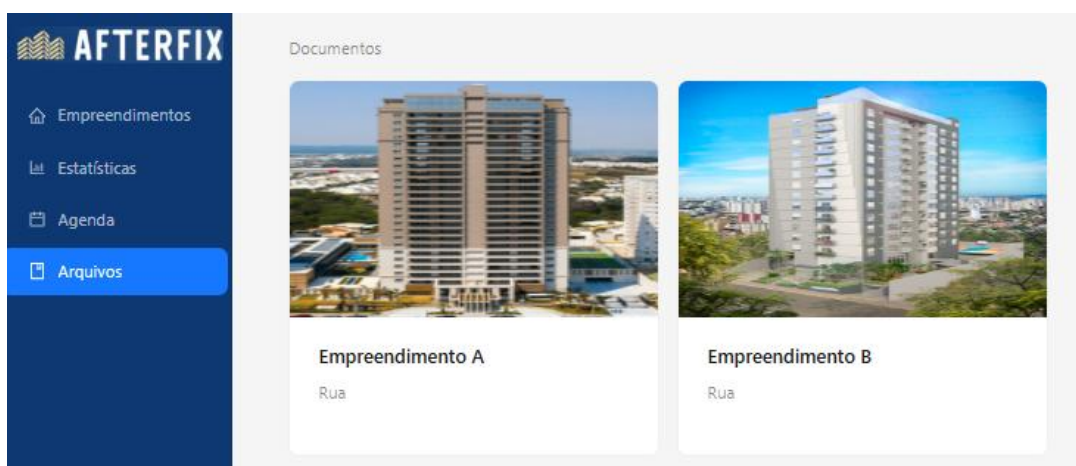


Figura 38: Arquivos dos empreendimentos

Essas funcionalidades adicionais, embora complementares às principais ferramentas de gestão da assistência técnica, desempenham um papel fundamental na melhoria do controle organizacional e da eficiência operacional. A integração de uma agenda interativa e de um repositório estruturado de documentos contribui significativamente para a sistematização das rotinas do setor, promovendo maior rastreabilidade das ações, facilidade de acesso às informações técnicas e suporte à tomada de decisões. Dessa forma, fortalecem a capacidade da empresa em manter um padrão elevado de qualidade no atendimento pós-obra e evidenciam a importância da digitalização e organização dos dados como instrumentos estratégicos para a gestão construtiva eficiente.

Dessa forma, a implementação da ferramenta digital desenvolvida se apresenta como uma solução eficaz para aprimorar o controle, a rastreabilidade e a tomada de decisão no setor de assistência técnica. Ao integrar dados, automatizar processos e gerar indicadores em tempo real, a plataforma contribui diretamente para a melhoria da gestão pós-obra, promovendo maior eficiência operacional, transparência e qualidade no atendimento às solicitações dos utilizadores.

5. Considerações Finais

5.1 Principais Conclusões

Diante dos desafios enfrentados pelas empresas do setor da construção civil, especialmente relacionados à alta incidência de manifestações patológicas e falhas provenientes da assistência técnica pós-obra, esta pesquisa propôs-se realizar uma análise abrangente e detalhada dessas solicitações. O objetivo geral foi comparar as tipologias das manifestações patológicas e falhas construtivas identificadas em dois empreendimentos residenciais específicos de uma construtora, durante o período de garantia das unidades habitacionais, visando identificar padrões que pudessem subsidiar propostas de melhoria tanto na qualidade construtiva quanto na gestão da assistência técnica pós-obra.

Ao longo do desenvolvimento deste estudo, constatou-se que existe uma notável escassez de pesquisas focadas na utilização das informações provenientes da assistência técnica como ferramentas efetivas para aprimorar a gestão e os processos construtivos. Esta investigação, portanto, trouxe contribuições significativas ao demonstrar a importância da sistematização detalhada dos dados de assistência técnica, que pode ser utilizada para identificar etapas críticas dos processos construtivos e orientar ações preventivas em futuros projetos.

Para a condução detalhada da análise, selecionou-se uma empresa construtora localizada no estado do Paraná, Brasil, que forneceu integralmente os dados referentes às solicitações de assistência técnica realizadas entre os anos de 2021 e 2024. Esses dados permitiram realizar uma análise minuciosa, abrangendo especificamente dois empreendimentos residenciais que totalizam aproximadamente 84 apartamentos, com 667 solicitações registradas no período analisado.

A análise dos dados permitiu a identificação das manifestações patológicas e falhas construtivas mais recorrentes, as quais foram agrupadas em 19 categorias. Entre os problemas mais frequentes, destacaram-se os relacionados com esquadrias de alumínio, que representaram 21,59% das solicitações de assistência técnica, seguidos por falhas nas instalações hidrossanitárias (15,14%) e nos revestimentos de pisos (8,4%). Além disso, foram observadas ocorrências significativas envolvendo guarda-corpos (8,4%) e problemas de impermeabilização (7,05%). Juntas, essas cinco categorias correspondem a mais de 60% do total de solicitações,

evidenciando a necessidade de melhorias nesses sistemas para reduzir a incidência de manifestações patológicas e aprimorar a qualidade construtiva.

Essas manifestações destacadas possuem um impacto significativo na funcionalidade e durabilidade das edificações, indicando claramente a necessidade de uma fiscalização mais rigorosa durante a execução das obras, bem como uma seleção criteriosa dos materiais utilizados e treinamento contínuo das equipes de trabalho. Essa abordagem pode proporcionar uma redução substancial dos custos relacionados a retrabalho e melhorar a satisfação dos clientes, fortalecendo a posição competitiva da empresa no mercado.

No que se refere à origem das manifestações patológicas identificadas, constatou-se que a etapa de execução das obras foi a principal responsável pelas ocorrências, representando 62,8% dos casos. Em seguida, destacaram-se problemas relacionados à qualidade dos materiais utilizados (27,3%), uso inadequado por parte dos moradores (5,5%) e falhas em projetos (4,3%).

Essa análise é fundamental para identificar os principais fatores de risco e direcionar esforços para melhorias específicas em cada etapa do processo construtivo. Ao compreender as causas mais frequentes, torna-se possível implementar ações preventivas mais assertivas, focadas na melhoria das práticas executivas, no rigoroso controle de qualidade dos materiais e na capacitação contínua dos profissionais envolvidos. Além disso, os resultados reforçam a importância do acompanhamento criterioso dos projetos desde a sua concepção até a execução, garantindo maior eficiência e qualidade no produto final.

A análise do grau de prioridade das solicitações revelou que a maioria foi classificada como de risco baixo (52,2%), seguida por solicitações de risco moderado (31,2%), risco elevado (15,7%) e risco muito elevado (0,9%). Embora a maioria das ocorrências apresente impactos considerados baixos ou moderados, a proporção significativa de solicitações classificadas como de risco elevado destaca a importância de respostas ágeis e eficazes, essenciais para garantir a segurança e o conforto dos moradores, além de prevenir a insatisfação dos proprietários.

Esses dados são especialmente relevantes para a gestão estratégica da assistência técnica, pois permitem uma análise detalhada da criticidade de cada solicitação, facilitando a alocação eficiente de recursos e a definição de prioridades no atendimento. Além disso, essa categorização possibilita a identificação de grupos de serviços que apresentam maiores graus de risco, permitindo que esses pontos críticos recebam atenção especial em futuros empreendimentos, reduzindo a incidência de problemas recorrentes e promovendo melhorias contínuas na qualidade dos processos construtivos.

Os resultados obtidos neste estudo reforçam a importância de uma abordagem integrada de gestão da qualidade que abranja todas as etapas do ciclo construtivo, desde o planejamento inicial até o pós-entrega. Para alcançar um padrão elevado de qualidade, é essencial a implementação de sistemas robustos de controle, que incluam a definição de procedimentos padronizados para a execução de serviços, acompanhados por fichas de verificação que garantam a conformidade dos processos e reduzam a ocorrência de falhas construtivas.

Além disso, destaca-se a importância da capacitação contínua das equipes, promovendo o desenvolvimento de habilidades técnicas e a atualização constante sobre melhores práticas do setor, visando ao aprimoramento do desempenho e à redução de retrabalhos. A utilização de ferramentas tecnológicas avançadas, como o BIM (Building Information Modeling) com integração entre todos os departamentos, também se mostra fundamental, pois permite a antecipação de problemas, a otimização dos processos de execução e a melhoria na comunicação entre as diferentes partes envolvidas, contribuindo significativamente para a prevenção de manifestações patológicas/falhas, garantindo a qualidade nas edificações.

Como proposta de melhoria para as dificuldades identificadas e visando aprimorar a gestão das solicitações de assistência técnica, foi desenvolvida uma ferramenta digital para apoiar a gestão desse departamento. Essa solução tecnológica foi projetada para registrar, armazenar e analisar as informações coletadas de forma mais eficiente, permitindo uma análise estatística detalhada dos dados e a comparação entre diferentes variáveis. A principal finalidade desta ferramenta é promover uma gestão adequada dos dados, facilitando a identificação de padrões recorrentes de falhas, o que possibilita a implementação de melhorias contínuas no sistema produtivo da construtora.

Além disso, a ferramenta foi concebida para fornecer informações por meio de gráficos e relatórios analíticos, promovendo uma abordagem mais estratégica e preventiva na gestão das falhas construtivas e manifestações patológicas. Embora não tenha sido implementada durante o desenvolvimento desta pesquisa, a proposta visa suprir as deficiências e desafios identificados no estudo de caso da empresa em questão. A futura adoção dessa ferramenta tem o potencial de proporcionar maior agilidade e precisão no atendimento às solicitações, melhorando significativamente a gestão global da assistência técnica, elevando a qualidade dos empreendimentos entregues e promovendo maior satisfação dos clientes.

Em conclusão, este trabalho contribui com bases sólidas para futuras ações das empresas construtoras, oferecendo não apenas recomendações práticas e objetivas, mas também uma solução inovadora que pode transformar positivamente a gestão da qualidade e do atendimento

pós-construção, aumentando a satisfação dos clientes e reduzindo custos operacionais adicionais.

5.2 Limitações do estudo

Dentre as dificuldades enfrentadas no desenvolvimento da pesquisa, destaca-se a ausência de informações completas em parte dos registros de assistência técnica, o que comprometeu a precisão na classificação das falhas e na identificação de suas causas. Em diversos casos, os descritivos estavam incompletos ou preenchidos de forma inadequada, somando-se à carência de registros fotográficos padronizados e à inexistência de mecanismos adequados de rastreabilidade das intervenções realizadas.

Além disso, os dados não continham informações sobre o custo total de cada solicitação, o que inviabilizou uma análise mais aprofundada do impacto financeiro das ocorrências. Essa limitação comprometeu a possibilidade de correlacionar os custos aos diferentes grupos de manifestações patológicas e falhas construtivas, bem como às suas respectivas origens e aos graus de prioridade de risco, o que seria extremamente relevante para identificar os problemas com maior impacto financeiro para priorizar ações corretivas de maneira estratégica.

É imprescindível, portanto, reconhecer limitações que restringem a abrangência das conclusões apresentadas. A principal delas refere-se à amplitude da amostra analisada, restrita a apenas dois edifícios de uma única empresa, ambos localizados em um mesmo contexto urbano e regional. Essa delimitação pode ter influenciado diretamente o perfil das manifestações identificadas, limitando a generalização dos resultados para outras realidades construtivas com características distintas e outras regiões do Brasil.

Por fim, a proposta de ferramenta desenvolvida representa um avanço significativo no apoio à gestão da assistência técnica, oferecendo melhorias nos processos de registro de dados, análise estatística e rastreabilidade das informações de forma integrada. No entanto, sua aplicação ainda não foi testada em ambientes operacionais reais e contínuos. Dessa forma, sua efetividade prática, bem como sua usabilidade em diferentes contextos organizacionais e seu impacto direto na melhoria dos processos de pós-obra, ainda não puderam ser avaliados. Pesquisas futuras poderão contemplar a implementação experimental da ferramenta em distintos empreendimentos, possibilitando sua validação, medição de resultados e o consequente aprimoramento de suas funcionalidades.

5.3 Sugestões para futuros trabalhos de investigação

Com base nas conclusões desta pesquisa, sugerem-se os seguintes estudos futuros:

- Realização de pesquisas semelhantes abrangendo diferentes tipos de empreendimentos e regiões geográficas variadas.
- Avaliações detalhadas dos impactos económicos das manifestações patológicas e dos custos associados as solicitações de assistência técnica.
- Realizar um estudo que relacione a produtividade, a qualidade dos serviços executados e os custos associados à manutenção de uma equipe especializada dedicada exclusivamente ao atendimento das solicitações do departamento de assistência técnica pós-obra.
- Aperfeiçoamento e expansão das funcionalidades da ferramenta digital proposta, incluindo análises e integração com sistemas de gestão abrangentes.
- Implementação experimental da ferramenta digital desenvolvida para validar sua eficácia prática e identificar potenciais melhorias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. (2015). **NBR ISO 9001: Sistemas de Gestão da Qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABNT. (2012). **NBR 5674: Manutenção de edificações – Procedimento**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABNT. (2004). **NBR 5410: Instalações elétricas de baixa tensão**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABNT. (2024). **NBR 14.037: Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações — Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABNT. (2017). **NBR 10821-2: Esquadrias para edificações – Parte 2: Requisitos e classificação**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABNT. (2021). **NBR 15.575: Edificações Habitacionais – Desempenho**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ABNT. (2022). **NBR 17.170: Edificações — Garantias — Prazos recomendados e diretrizes**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas.

Aguiar, D. C., & Mello, C. H. P. (2008). FMEA de processo: uma proposta de aplicação baseada nos conceitos da ISO 9001:2000. **Anais do 28º Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil: ABEPRO.

Aguiar, V. da S., Silva, L. dos S., Farias, B. M., & Pires, R. C. S. (2023). Uma análise conceitual na implementação de um sistema de gestão de qualidade (SGQ) na construção civil. **Epitaya Ebooks**, **1(32)**, 159–178.

Alves, K. C. C., Lira, V. Q., & Junior, A. C. L. (2019). **O pós-obra em empresas da construção civil**. *Revista de Engenharia Civil*, 12(56), 34–43.

Ambrozewicz, P. H. L. (2003). **Metodologia para capacitação e implantação de sistema de gestão da qualidade em escala nacional para profissionais e construtoras baseado no PBQP-H e em Educação à Distância** [Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Florianópolis, SC, Brasil.

Amorim, L. R. (2020). **Proposta de Melhoria dos Procedimentos Construtivos de uma Construtora com Vistas à Minimização do Aparecimento de Manifestações Patológicas** (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Antonelli, G. R., Carasek, H., & Cascudo, O. (2002). **Levantamento das manifestações patológicas de lajes impermeabilizadas em edifícios habitados de Goiânia/GO**. *Anais do IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, Foz do Iguaçu, PR, Brasil.

Antoniazzi, J. P. (2008). **Patologia das construções: metodologia para diagnóstico e estudo de caso em marquises** [Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal de Santa Maria]. Santa Maria, RS, Brasil.

Antunes, E. G. P. (2011). **Análise de manifestações patológicas em edifícios de alvenaria estrutural com blocos cerâmicos em empreendimentos de interesse social de Santa Catarina** [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Florianópolis, SC, Brasil.

Arivabene, A. C. (2015). **Patologias em Estruturas de Concreto Armado - Estudo de Caso**. *Revista Especialize On-line IPOG*, v. 01, p. 1–22.

Barro Junior, L. H., & Modolo, M. R. (2018). **Patologia em instalações hidráulicas: Guia prático para o profissional** [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Araraquara – UNIARA].

Bezerra, J. M. de B., & Júnior, C. L. N. (2015). **Aprimoramento da gestão de projetos em uma empresa construtora e incorporadora. IV SBQP** – Simpósio Brasileiro de Qualidade de Projeto no Ambiente Construído. Universidade Federal de Viçosa.

Branco, R. B. C., Duarte, P. B. M., & Gomes, K. N. A. E. S. (2020). **Gestão da qualidade na construção civil: Uma análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no Habitat (PBQP-H) e da ISO 9001.** *Brazilian Journal of Development*, 6(3), 14817–14827.

Brandão, R. M. L. (2007). **Levantamento das manifestações patológicas nas edificações, com até cinco anos de idade, executadas no estado de Goiás** [Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Goiás]. Goiânia, GO.

Brasil. (1990). **Código de Defesa do Consumidor.** Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990.

Brasil. (2002). **Código Civil Brasileiro.** Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002.

Brito, J. N. D. S. (2009). **Retroalimentação do processo de desenvolvimento de empreendimentos de habitação de interesse social a partir de reclamações de usuários: estudo no Programa de Arrendamento Residencial.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC). (2024). **Estabelecimentos na construção.**

Caporrino, C. F. (2015). **Patologia das anomalias em alvenarias e revestimentos argamassados.** São Paulo.

Carré, E. G. (2017). **Ferramentas de gestão da qualidade para o desenvolvimento de projetos em BIM pelo enfoque de uma empresa incorporadora e construtora.** Monografia de Especialização, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

Carvalho, M. F. R., Cavalcanti, P. C. F., & Mergulhão, R. (2020). **A importância do procedimento de execução do serviço (PES) e ficha de verificação do serviço (FVS) no sistema de gestão da qualidade.** Revista Mangão Acadêmico, 5(1), 177-194

Cavalcanti, G. (2012). **Procedimentos de assistência técnica para empresas construtoras de edificações residenciais.** Manuscrito não publicado.

Carvalho, A. (2019). **Gestão da manutenção de edifícios** (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, Portugal.

CBIC – Câmara Brasileira da Indústria da Construção. (2017). **Esquadrias para edificações: Desempenho e aplicações (2.^a ed.)**. Comissão de Materiais, Tecnologia, Qualidade e Produtividade (COMAT/CBIC).

Cunha, G. A. C. (2023). **A importância da construção civil para a economia brasileira: a partir de uma abordagem insumo-produto** [Dissertação de mestrado, Instituto Brasileiro de Ensino, Desenvolvimento e Pesquisa]. Brasília, DF.

Cruz, A. F. R., Barbosa, M. T. G., & Castanõn, J. A. B. (2017). **Análise do processo de manutenção em diferentes sistemas construtivos no Brasil.** REUCP, 11(1), 33-43.

Cruz, D. C. (2013). **Análise de solicitações de assistência técnica em empreendimentos residenciais como ferramenta de gestão.** Dissertação (Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

Dardengo, C. F. R. (2010). **Identificação de Patologia e Proposição de Diretrizes de Manutenção Preventiva em Edifícios Residenciais Multifamiliares da Cidade de Viçosa – MG** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

Fantinatti, P. A. P. (2008). **Ações de gestão do conhecimento na construção civil: evidências a partir da assistência técnica de uma construtora** [Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas]. Campinas, SP.

Farahani, A., Wallbaum, H., & Dalenbäck, J. O. (2018). Optimized maintenance and renovation scheduling in multifamily buildings – a systematic approach based on condition state and life cycle cost of building components. **Construction Management and Economics**, 37(3), 139–155.

Fernandes, A. S. (2021). **Gestão e regulamentação da manutenção dos edifícios: análise comparativa brasil**. Universidade de Coimbra, Portugal.

Ferreira, L. C. J. (2009). **Rendimentos e Custos em Actividades de Manutenção de Edifícios – Cobertura de Edifícios Correntes** (Dissertação de Mestrado). Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Portugal.

Fiess, J. R. F., et al. (2004). Causas da ocorrência de manifestações patológicas em conjuntos habitacionais do estado de São Paulo. **Anais da 1ª Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável e 10º Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, São Paulo, SP.

Fioriti, C. F. (2016). **Estudo de patologia em estruturas de concreto armado** [Tese de livre-docência, Curso de Engenharia Civil, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"]. Presidente Prudente, SP, Brasil.

Floriani, R., Beuren, I. M., & Hein, N. (2010). Análise comparativa da evidenciação de aspectos de inovações em empresas construtoras e multisetoriais. **JISTEM Journal of Information Systems and Technology Management**, 7(1), [page range if available].

Fontanini, P. S. P., & Picchi, F. A. (2007). **Proposta de indicadores de desempenho Lean para cadeia de suprimentos da construção civil**. Anais do V SIBRAGEC, Campinas, SP, Brasil.

Franceschini, F., & Galetto, M. (2001). A new approach for evaluation of risk priorities of failure modes in FMEA. **International Journal of Production Research**, 39(13), 2991-3002.

Franco, I. N. (2023). **Análise do sistema de gestão de qualidade aplicado à assistência técnica** [Trabalho de conclusão de curso, Instituto Federal Goiano]. Trindade, GO.

Froese, T. M. (2010). The impact of emerging information technology on project management for construction. **Automation in Construction**, **19(1)**, [page range if available].

Garcia, L. E; Marochi, R. (2023). **Manutenção Predial Via Software de Gestão** [Projeto de graduação, Universidade Anhanguera] São Paulo, SP, Brasil.

Gehrmann, A. L. (2017). **BIM e Lean: Plano de implantação para processos de projetos em uma construtora de médio porte**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Pampa, Bagé, RS.

Godoy, A. (2020). **Patologias nas instalações hidrossanitárias de prédios residenciais: redes de água fria e água quente** [Trabalho de conclusão de curso, Universidade de Santa Cruz do Sul]. Santa Cruz do Sul, RS, Brasil.

Gomide, T. L. F. (2006). **Técnicas de Inspeção e Manutenção Predial: Vistorias Técnicas, Checkup Predial, Normas Comentadas**. São Paulo: Editora Pini.

Gregório, G. F. P., Santos, D. F., & Prata, A. B. (2018). **Engenharia de Manutenção**. Porto Alegre: Sagah Educação.

Henriques, F. M. A. (2001). **A noção de qualidade em edifícios**. Anais do Congresso Nacional da Construção, Lisboa, Portugal.

Hormigo, J. (2018). **Exploração e Manutenção de Edifícios**. Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, Portugal.

International Organization for Standardization. (2011). **ISO 15686-1: Buildings and Constructed Assets - Service Life Planning - Part 1: General Principles and Framework**. Geneva: ISO.

Kutlu, A. C., & Ekmekçioğlu, M. (2012). Fuzzy failure modes and effects analysis by using fuzzy TOPSIS based fuzzy AHP. **Expert Systems with Applications**, 39(1), 61-67.

Lang, G. (2017). Fundamentos das manifestações patológicas nas construções. **Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**, 2(5), 5-16.

Lateef, O. A. (2010). Quantitative analysis of criteria in university building maintenance in Malaysia. **Construction Economics and Building**, 10(3), 51-61.

Lima, D. J. N. (2016). **A manutenção na conservação do bom desempenho das edificações ao longo da sua vida útil**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.

Lima, D. J. N. (2016). **A manutenção na conversão do bom desempenho das edificações ao longo de sua vida útil**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN.

Lima, B. S. (2015). **Principais manifestações patológicas em edificações residenciais multifamiliares** [Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal de Santa Maria]. Santa Maria, RS, Brasil.

Luft, D. J., Gall, J. V., Servat, M. E., Dockhorn, B. S., & Polacinski, E. (2013). FMEA: aplicação no setor de engenharia em uma metalúrgica. **Anais da 3ª Semana Internacional das Engenharias da FAHOR**. Horizontina, RS, Brasil: Faculdade Horizontina.

Martins, J. C. (2013). **Guia Orientativo para Atendimento à Norma ABNT NBR 15.575/13**. Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), Brasília, DF.

McDermott, R. E., Mikulak, R. J., & Beauregard, M. R. (2009). **The basics of FMEA** (2nd ed.). CRC Press.

Moch, T. (2009). **Interface esquadria/alvenaria e seu entorno: análise das manifestações patológicas típicas e proposta de soluções** [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. Porto Alegre, RS.

Mourthé, M. M. (2013). **Gestão da Manutenção pós entrega de edifícios residenciais**. Monografia – Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

Moraes, C. R. K. (2002). **Impermeabilização em lajes de cobertura: levantamento dos principais fatores envolvidos na ocorrência de problemas na cidade de Porto Alegre** [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. Porto Alegre, RS, Brasil.

Moraes, S. de S. de. (2022). **Uma nova implementação de um sistema de gestão da qualidade no âmbito da norma ISO 9001: 2**. Manuscrito não publicado.

Neelamkavil, J. (2011). Condition-based maintenance in facilities management. **Computing in Civil Engineering**.

Novôa, J., Souza, M., Nunes, L. S., Machado, L. C., Malheiro, M., Borges, M. F., & Gomes, L. C. (2019). Implantação da ferramenta da qualidade FMEA no processo de manutenção de empilhadeiras de 7 toneladas em uma empresa de agenciamento marítimos. **Revista Técnico Científica do IFSC**, 1(8), 1-13.

Oliveira, D. F. (2013). **Levantamento de causas de patologias na construção civil** [Projeto de graduação, Universidade Federal do Rio de Janeiro]. Rio de Janeiro, RJ.

Palady, P. (2004). **FMEA: Análise dos Modos de Falha e Efeitos: prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram** (3rd ed.). IMAM.

Pillay, A., & Wang, J. (2003). Modified failure mode and effects analysis using approximate reasoning. **Reliability Engineering & System Safety**, 79(1), 69-85.

Pina, G. L. (2013). **Patologia nas habitações populares**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

Pires, J.R. (2013). **Patologias na construção dos edifícios. Caso de estudo, edifício da Ficase na Cidade da Praia**. Tese (Licenciatura) – Faculdade de Arquitectura. Universidade Jean Piaget de Cabo Verde, Palmarejo Grande, cidade da Praia.

Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat. (2024).

Resende, M. M., Melhado, S. B., & Medeiros, J. S. (2002). **Gestão da qualidade e assistência técnica aos clientes na construção de edifícios**. In *Anais*. Juiz de Fora: UFJF/UFRJ.

Rocha, H. F. (2007). **Importância da manutenção predial preventiva**. *Holos*, 23(2), 72-77.

Santo, K. (2017). **Gestão da Manutenção de Edificações com o BIM. Enfoque nas Manifestações Patológicas de Elemento de Construção** (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.

Santos, A. F. P. C. (2017). **Manutenção Predial e Reabilitação de Edifícios** (Dissertação de Mestrado). Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal.

Santos, L. M. F. dos. (2015). **Software de gestão de manutenção como ferramenta de apoio à melhoria da eficiência da Gestão de Infraestruturas** [Relatório de Estágio, Instituto Politécnico do Porto]. Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto.

Santos, P. V. S. (2016). **Ações evolutivas em edifícios de parede de concreto e de alvenaria, considerando a interação com o solo**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Carlos.

Schuch, D. C., Christ, R., & Ehrenbring, H. Z. (2020). Manifestações patológicas em esquadrias. **Revista [insert journal name if known]**, [volume(issue)], 3742-3752.

Silva Filho, C. E., Souza, L. R., & Leão Filho, R. G. (2015). **Análise de dados pós obra como ferramenta do sistema de gestão da qualidade** [Monografia de Graduação, Universidade Federal de Goiás]. Repositório Institucional da UFG.

Silva, A. B. (2022). **Sistema de gestão de qualidade na construção civil**. Manuscrito não publicado.

Souza, D. R. (2021). **Assistência técnica: Uma fonte de melhoria para gestão da produção de edifícios.**

Teixeira Assis, R. C., & Steinherz Hippert, M. A. (2023). A gestão da manutenção predial e sua contribuição à vida útil das edificações: uma revisão. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade**, 10(1), 22-29.

Thomaz, E. (2020). **Trincas em edifícios: causas, prevenção e recuperação.** São Paulo, SP: Oficina de Textos.

Vasconcelos, M. C. da S. (2020). **Manifestações patológicas nas edificações durante a pós-ocupação: Estudo de caso – Análise das ocorrências registradas no setor de assistência técnica.** CITUAIS, 8(1), 46.

Verçoza, Ê. J. (1991). **Patologia das edificações.** Porto Alegre, RS: Editora Sagra.

Vieira, F., & Machado, B. (2020). **Análise de Problemas e Não Conformidades no Pós-Obra da Construção Civil** (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade do Sul de Santa Catarina, Tubarão, SC, Brasil.

Vieira, M. (2021). **A assistência técnica pós-obra como garantia de segurança e satisfação dos clientes.** Rio de Janeiro.

Vieira, M. A. (2016). Patologias Construtivas: Conceito, Origens e Método de Tratamento. **Revista Especialize On-line IPOG.** Goiânia, 12^a Edição nº 012, v.01.

Vieira, E. S., & de Oliveira Neto, J. M. (2019). Qualidade na construção civil: PBQP-H - Análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat. **Revista ETIS, Journal of Engineering, Technology, Innovation and Sustainability**, 1(1), 54–64.

Vieira, C. L. (2020). **Proposta de ferramenta digital para gestão da assistência técnica na construção civil** [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal do Rio Grande do Sul] Porto Alegre, RS, Brasil.

Vieira, S. C. S., & Almeida, G. T. (2022). **Gestão de suprimentos na construção civil: importância da cadeia de suprimentos nas obras**. Destarte, 11(1), 27-44.

Yazigi, W. (2009). **A técnica de edificar** (10a ed. rev. e atual.). Pini; SindusCon.

Yin, R. K. (2005). **Estudo de caso: planejamento e métodos (3^a ed.)**. Porto Alegre, RS: Bookman.

Anexo I.1 – Análise e cálculo da prioridade de risco das manifestações patológicas.

Nº	Descrição	Grupo de serviço	I. Custo	I. Severidade	I. Complexidade	CPR	Prioridade de risco
A01	Fecho da janela desregulado	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A02	tomadas não funcionam	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A03	Mau cheiro na pia da cozinha	Instalações hidrossanitárias	1	2	1	2	Baixo
A04	Pressão baixa nas torneiras	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
A05	Vaso entupindo cronicamente	Instalações hidrossanitárias	2	3	4	24	Elevado
A06	Vazão de água baixa nos misturadores	Instalações hidrossanitárias	1	2	1	2	Baixo
A07	Reparo na emenda de drywall	Forros em gesso	1	1	2	2	Baixo
A08	Dobradiças enferrujadas (6und)	Porta de madeira e fechaduras	1	2	1	2	Baixo
A09	Ralo da lavanderia voltando água sem ser utilizado	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
A10	Trinca interna na churrasqueira	Churrasqueira e exaustão	1	1	1	1	Baixo
A11	Vazamento pela torneira da churrasqueira	Louças sanitárias e metais	1	1	1	1	Baixo
A12	Fita do forro da lavanderia soltando	Forros em gesso	1	1	1	1	Baixo
A13	Churrasqueira trincada	Churrasqueira e exaustão	1	1	1	1	Baixo
A14	Pisos da sacada soltos	Revestimento de pisos	1	3	3	9	Moderado
A15	Ajuste na janela sacada	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A16	Ralo do banheiro suíte com baixa vazão	Instalações hidrossanitárias	1	3	1	3	Baixo
A17	Mau cheiro da suíte (vaso sanitário)	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado

A18	Vazamento de água no BitBox da suíte	Impermeabilização	1	2	2	4	Baixo
A19	Mau cheiro no banheiro da suíte.	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A20	Hidráulica invertida (Reuso na churras e Lavanderia)	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A21	Ajustes no Max Ar do banheiro Suíte	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A22	Guarda corpo da sacada estalando	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A23	Piso oco na sala do AP	Revestimento de pisos	1	2	1	2	Baixo
A24	Max ar entortou	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A25	Silicone do quadro fixo saiu	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A26	Trocar Max Ar da janela do banheiro Social + ajustes	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A27	Dobradiças enferrujadas (6und)	Porta de madeira e fechaduras	1	2	1	2	Baixo
A28	Registro do chuveiro espanado	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
A29	Trinca na parede	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado
A30	Vistas das portas de madeira abrindo	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A31	Problemas elétrica	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
A32	Disjuntor caindo	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A33	Dobradiças enferrujadas (6und)	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A34	Hidrômetro estragado	Instalações hidrossanitárias	1	2	1	2	Baixo
A35	Vidro quebrou na troca de baguete-quarto	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A36	vazamento de água na cozinha	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A37	Ralos entupidos	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado
A38	Ralo da lavanderia entupido	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado

A39	Azulejo trincado devido à trabalho do prédio	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A40	Ralos entupidos	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado
A41	Porta janela com baixa vedação ao vento	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A42	Fumaça voltando da churrasqueira	Churrasqueira e exaustão	1	2	3	6	Moderado
A43	Trinca reboco	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado
A44	Rebaixamento do ponto A.C	Ar condicionado	1	1	3	3	Baixo
A45	Pintura após mexer no AC	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A46	Mau cheiro retornando do vaso sanitário 2 banheiro	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A47	Vazamento de água pela churrasqueira	Churrasqueira e exaustão	1	2	1	2	Baixo
A48	Infiltração no forro da cozinha	Impermeabilização	1	3	3	9	Moderado
A49	2 Vasos com retorno de mau cheiro	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A50	Visita Técnica esquadrias fosqueando	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A51	Churrasqueira volta cheiro	Churrasqueira e exaustão	1	2	2	4	Baixo
A52	Pias e ralos entupindo	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado
A53	Churrasqueira volta cheiro	Churrasqueira e exaustão	1	2	2	4	Baixo
A54	Vaso sanitário com mau cheiro (2 vasos)	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A55	Vedação em frestas da churrasqueira	Churrasqueira e exaustão	1	1	2	2	Baixo
A56	Vazão de escoamento da pia	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
A57	Dobradiças enferrujadas (6und)	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A58	Refazer trecho do piso laminado	Revestimento de pisos	1	1	2	2	Baixo
A59	Ralo do banheiro suíte sem escoamento	Limpeza final de obra	1	2	2	4	Baixo
A60	Retorno de fumaça	Churrasqueira e exaustão	1	2	2	4	Baixo

A61	Regulagem da porta do banheiro Suíte	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A62	Forro danificado pela infiltração do ralo do 602	Instalações hidrossanitárias	2	3	3	18	Elevado
A63	Ralo do banheiro suíte com baixa vazão	Limpeza final de obra	1	2	2	4	Baixo
A64	Vaso mau cheiro	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A65	Vista da porta caindo	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A66	Vazamento na caixa sifonada acima do box	Instalações hidrossanitárias	2	3	3	18	Elevado
A67	Forro aberto	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A68	Trinca na viga acima da circulação	Fissuras e trincas	1	2	1	2	Baixo
A69	Trocar peça cerâmica com recorte maior que acabamento elétrico	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A70	Ralo do banheiro suíte entupido	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado
A71	Vidro trincou após a manutenção	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A72	Acabamento de rejunte área de serviço e cozinha	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A73	Piso da sala trincado	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A74	Churrasqueira voltando fumaça	Churrasqueira e exaustão	1	3	3	9	Moderado
A75	Mau cheiro retornando do vaso sanitário banheiro Social	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A76	Porcelanato de parede trincado	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A77	Dobradiças enferrujadas	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A78	Fumaça volta quando vizinho faz churrasco	Churrasqueira e exaustão	1	3	3	9	Moderado
A79	Mau cheiro na lavanderia	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo

A80	Led do exaustor queimado	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A81	Ralos entupidos	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado
A82	Fechar buraco do forro feito para inspeção.	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A83	Arrumar forro	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A84	Ralo do banheiro Social entupido	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado
A85	Ralos entupidos	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado
A86	Mancha de umidade de esquadria na parede	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A87	Trocar ralo, pingando no forro do 803	Instalações hidrossanitárias	2	3	3	18	Elevado
A88	Azulejo soltando	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A89	Caixas sifonadas banheiro suíte e Serviço quebrado	Instalações hidrossanitárias	2	3	3	18	Elevado
A90	Infiltração no forro da sala	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A91	Mau cheiro na cozinha (pia da cozinha)	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A92	Realizar acabamentos de pintura nas janelas	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A93	Realizar acabamento de silicone na janela	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A94	Trinca nas paredes na troca da janela	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado
A95	Vidro riscado	Esquadrias de alumínio	1	2	1	2	Baixo
A96	Pintura Camila Parede	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A97	Visita técnica banheiro (mau cheiro/vazão pia)	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A98	Dobradiças enferrujadas (6und)	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A99	Prego no rejunte	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
A100	Porta da entrada do apartamento com fresta	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo

A101	Retoque de pintura em trinca	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A102	Ajuste de janela da cozinha e PJ sacada	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A103	Vento entrando pelas Porta janela da sacada	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A104	Infiltração do teto banheiro social	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A105	Pintura manchada devido à infiltração de janela	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A106	Acabamento entre a esquadria e o piso laminado	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A107	Troca de rodapé	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A108	Frestas entre contramarco e PJ sacada	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A109	2 trincas na parede da sala	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado
A110	Fiação não passa pelas corrugadas	Instalações elétricas	1	2	2	4	Baixo
A111	Mau cheiro no banheiro Suíte	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A112	Mau cheiro retornando do banheiro social	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A113	Mancha de umidade de esquadria na parede	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A114	Mau cheiro no banheiro Suíte	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A115	Retorno de fumaça na churrasqueira	Churrasqueira e exaustão	1	3	3	9	Moderado
A116	Ralo do banheiro Social entupido	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado
A117	Mau cheiro Retornando dos dois banheiros	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A118	Vazamento do Box	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A119	Rejunte no banheiro suíte.	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
A120	Trocar caixa sifonada da suíte por REDUX	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A121	Retocar pintura danificada por infiltração da janela	Pintura	1	1	1	1	Baixo

A122	Trinca na parede	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado
A123	Mau cheiro	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A124	Trinca na janela	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado
A125	Infiltração no forro	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A126	Umedecimento do reboco ao lado da janela que foi retirada e selada	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A127	Mau cheiro no banheiro da suíte.	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A128	Batente Porta e Cheiro Ralo Suite	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A129	Mancha de umidade de esquadria na parede	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A130	Rejunte dos banheiros soltando	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
A131	Mau cheiro no Vaso do banheiro Suíte	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A132	Trincas na parede	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado
A133	Instalar luminária	Instalações elétricas	1	2	2	4	Baixo
A134	Misturador do 1603 mal instalado vazou água no ap inferior + Dreno do AC entupido	Instalações hidrossanitárias	2	3	3	18	Elevado
A135	Pintura do forro manchado	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A136	Infiltração pelo cabo de aço do terraço do 1603	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A137	Mecanismo caixa acoplada estragado	Louças sanitárias e metais	1	2	1	2	Baixo
A138	Retorno de fumaça	Churrasqueira e exaustão	1	3	3	9	Moderado
A139	Infiltração no duto zenital	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A140	Infiltração no forro da sacada	Impermeabilização	1	3	3	9	Moderado
A141	Ralo do terraço entupido	Limpeza final de obra	1	2	2	4	Baixo
A142	Infiltração teto banheiro. Duto zenital	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado

A143	Cheiro de fumaça na cozinha e banheiro social no pav superior	Churrasqueira e exaustão	1	2	3	6	Moderado
A144	Textura da platibanda	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A145	Infiltração em cima do vaso sanitário pelo forro	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A146	Infiltração no piso do banheiro social	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A147	Mau cheiro nos banheiros	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A148	Porta de entrada com defeito de pintura	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A149	Vazamento no banheiro da Giulia	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A150	Fechamento Cobertura	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A151	Infiltração pelos cabos de aço de ancoragem	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A152	Baixa vazão escoamento pia da suíte + Ralo	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A153	Mau cheiro retornando de 3 vasos	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A154	Trocar caixa sifonada do banheiro Quarto 02	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A155	Infiltrações dos forros da sacada	Impermeabilização	1	3	3	9	Moderado
A156	Desviar dreno do AC	Instalações hidrossanitárias	1	2	3	6	Moderado
A157	Pintar novamente parede do AC	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A158	instalar defletor na captação pluvial	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
A159	Pintar forros embolorados	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A160	Barulho no ralo	Instalações hidrossanitárias	1	1	1	1	Baixo
A161	Instalar venezianas nos forros que emboloraram	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A162	Retorno de fumaça durante churrasco	Churrasqueira e exaustão	1	3	3	9	Moderado

A163	Pintura da parede	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A164	Fumaça volta durante churrasco	Churrasqueira e exaustão	1	3	3	9	Moderado
A165	PJ da sacada menor do que o vão	Esquadrias de alumínio	1	2	1	2	Baixo
A166	Mau cheiro do lavabo	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A167	Vazamento de água na lavanderia	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
A168	Infiltrações dos forros da sacada	Impermeabilização	1	3	3	9	Moderado
A169	Infiltrações por cabos do balancim	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A170	Instalar VZs no forro da sacada	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A171	Fechar forros e pintar	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A172	Ar Condicionado sem dreno	Ar condicionado	1	3	3	9	Moderado
A173	Infiltração no forro da suíte menor	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A174	Fechar parede drywall e pintar	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A175	Infiltração por arandela	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A176	Mau cheiro do lavabo	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A177	Registros de manutenção das bombas de recalque, entre cisterna e bombas	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
A178	Luz Bulbo Hall de Entrada	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A179	Falta de iluminação na caixa pluvial	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A180	Luz do para raio não acende durante a noite.	Instalações elétricas	1	3	2	6	Moderado
A181	Boia Cisterna Sanepar	Instalações hidrossanitárias	1	3	1	3	Baixo
A182	Ferrugem na placa de identificação do condomínio	Mobília e decoração	1	1	1	1	Baixo
A183	Luminárias do 7º e 10º pavimentos queimadas.	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A184	Boias da água de reúso	Instalações hidrossanitárias	1	3	1	3	Baixo

A185	Pinos para sangrar bombas espanados	Instalações hidrossanitárias	1	3	1	3	Baixo
A186	Medidor de gás do condomínio aq. Apoio	Instalações de gás	1	1	1	1	Baixo
A187	Porcelanato do acesso de pedestres escorregadio	Revestimento de pisos	3	2	3	18	Elevado
A188	Vigas para suporte dos portões do térreo	Portões e muros	2	2	3	12	Moderado
A189	Corrimão com corrosão	Guarda-corpo	1	2	1	2	Baixo
A190	Vasos do terraço SPA sem drenagem	Mobília e decoração	1	1	1	1	Baixo
A191	Problemas de fixação e pintura dos portões (Térreo e Subsolo)	Portões e muros	2	1	1	2	Baixo
A192	Marcas nos pisos abaixo dos Vasos SPA	Revestimento de pisos	2	1	2	4	Baixo
A193	Bitola da tubulação de alimentação da água da rua	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
A194	Instalar Hidrômetros lazer	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A195	Troca de pisos marcados no lazer	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A196	Vazamento que cai na drenagem subsolo	Impermeabilização	3	3	3	27	Elevado
A197	Deck com desgaste precoce	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A198	Iluminação queimada Garagens	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A199	Tratar parafusos oxidados na ancoragem do GC	Guarda-corpo	1	2	1	2	Baixo
A200	Acabamentos de textura na entrada + Luminária	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A201	Fechar buracos no térreo paisagismo	Fachada	1	1	1	1	Baixo
A202	Playgroud deteriorado (travessa/travamentos/parafusos)	Mobília e decoração	1	1	1	1	Baixo
A203	Retoque de pintura quinas hall de entrada	Pintura	1	1	1	1	Baixo

A204	Bicicletário não do acesso à todas as bicicletas no G2	Portões e muros	1	1	1	1	Baixo
A205	Sensores de presença da Garagem G2 e Halls	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A206	Corrimão com corrosão	Guarda-corpo	1	2	1	2	Baixo
A207	Luminária do Hall de entrada queimada	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A208	Piso empoçando água na casa de gás	Revestimento de pisos	1	2	3	6	Moderado
A209	Trocar tubulação entre caixas de reuso	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A210	Pintura nos canos do SS de preto	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A211	Limpar caixa de água bruta na quinta(10/06)	Limpeza final de obra	1	1	1	1	Baixo
A212	Mancha no forro mineral do Coworking	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A213	Estender corrimão do Gradil rampa térreo	Guarda-corpo	1	2	1	2	Baixo
A214	Pavês afundados entrada SS	Revestimento de pisos	2	2	3	12	Moderado
A215	Mau cheiro banheiro Feminino Lazer	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A216	Trinca no piso da mini quadra	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A217	Tampa Montante SPA	Guarda-corpo	1	3	1	3	Baixo
A218	Limpeza cx. reuso	Limpeza final de obra	1	1	1	1	Baixo
A219	Vazamento caixa sifonada teto G2. Vaga 50	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
A220	Trinca no piso G2	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A221	Infiltração por capilaridade na escadaria SS	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A222	Manutenção madeira playground + parafusos	Mobília e decoração	1	1	1	1	Baixo
A223	Trinca muro rampa SS	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado
A224	Vazamento tubulação teto G2. Vaga 50	Instalações hidrossanitárias	1	3	1	3	Baixo

A225	Vazamento tubulação teto SS. Limpeza águas cinzas	Instalações hidrossanitárias	1	3	1	3	Baixo
A226	Ajustes de fechos das Portas janelas do Lazer	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A227	Passar cabo PP para sinalizador de boias	Instalações elétricas	1	2	2	4	Baixo
A228	Quadro sinalizador de boias das caixas d'água	Instalações elétricas	2	2	2	8	Moderado
A229	Oxidação portão SS + cobertura G2	Portões e muros	1	1	1	1	Baixo
A230	Luz queimada 1º pavimento hall	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A231	Água vazando drenagem SS	Instalações hidrossanitárias	1	3	1	3	Baixo
A232	Reparo na calha G2 + Argilas expandidas	Fachada	1	2	2	4	Baixo
A233	Acumulo de água na casa de gás	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A234	Pintura quadra Polidesportiva	Pintura	1	2	2	4	Baixo
A235	Pavês afundando nas entradas de garagens	Revestimento de pisos	2	2	3	12	Moderado
A236	Furos no muro onde ficava a cerca elétrica	Fachada	1	1	1	1	Baixo
A237	Instalação de caixas d'água provisórias	Instalações hidrossanitárias	3	3	3	27	Elevado
A238	Portas venezianas do térreo fora de prumo	Esquadrias de alumínio	1	2	2	4	Baixo
A239	Infiltração por capilaridade playground	Impermeabilização	3	3	3	27	Elevado
A240	Hidrômetros 802 e 1301	Instalações hidrossanitárias	1	3	1	3	Baixo
A241	Textura pórtico de entrada batida Giulia	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A242	Tubulação da garagem solta	Instalações hidrossanitárias	1	2	1	2	Baixo
A243	Infiltração por capilaridade e rejuntas no playground	Impermeabilização	3	3	3	27	Elevado
A244	Revisão de Serralheria Cobertura G2 e Oxidação portão entrada	Portões e muros	1	1	1	1	Baixo

A245	Pintar a faixa amarela na entrada do subsolo	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A246	Pisos soltos da área de SPA	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A247	Ralo entupido do banheiro SPA	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado
A248	Acabamentos de textura playground	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A249	Ajustes de PJs lazer	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
A250	Fechamento + Pintura forro S Festas	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A251	Ajustes da ilha do S. de Festas	Mobília e decoração	1	1	1	1	Baixo
A252	Vazamento tubulação acima da vaga 65	Instalações hidrossanitárias	1	2	1	2	Baixo
A253	Arrumar calçamento da entrada do térreo	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A254	Acabamento de porcelanato do playground	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A255	Ralo entupido banheiro masculino Lazer	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado
A256	Criar ponto de sucção na cisterna SS	Instalações hidrossanitárias	1	2	3	6	Moderado
A257	Perfis Foscos muro de vidro	Portões e muros	2	1	1	2	Baixo
A258	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A259	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A260	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A261	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A262	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A263	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A264	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A265	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A266	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A267	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A268	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo

A269	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A270	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A271	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A272	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A273	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A274	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A275	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A276	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A277	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A278	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A279	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A280	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A281	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A282	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A283	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A284	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A285	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A286	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A287	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A288	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A289	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A290	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A291	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A292	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A293	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo

A294	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A295	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A296	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A297	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A298	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A299	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A300	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A301	Guarda corpo da sacada fosco.	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A302	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A303	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A304	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A305	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A306	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A307	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A308	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A309	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	3	3	3	27	Elevado
A310	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A311	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A312	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A313	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A314	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A315	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A316	Infiltração novamente	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A317	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A318	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado

A319	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A320	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A321	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A322	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A323	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A324	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A325	Infiltração nas janelas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A326	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/21	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A327	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/22	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A328	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/23	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A329	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/24	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A330	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/25	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A331	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/26	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A332	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/27	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A333	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/28	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A334	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/29	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A335	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/30	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A336	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/31	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado

A337	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/32	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A338	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/33	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A339	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/34	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A340	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/35	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A341	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/36	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A342	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/37	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A343	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/38	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A344	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/39	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A345	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/40	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A346	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/41	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A347	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/42	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A348	Infiltração nas janelas/Tempestade 22/05/43	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A349	Infiltração por Contramarco ou junta da fachada	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A350	Infiltração de AR Suíte	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A351	Vidro do guarda corpo sujo com textura	Guarda-corpo	2	2	1	4	Baixo

A352	Infiltração nas janelas - Tempestade 22/05/21 + Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A353	Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A354	Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A355	Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A356	Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A357	Infiltração por baguete em 2 janelas + retirada da janela do playground	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A358	Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A359	Infiltração por Contramarco/Soleira + escovinhas	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A360	Infiltração por baguete	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A361	Infiltração pelos baguetes	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A362	Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A363	Infiltração por baguetes	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A364	Baguete antigo	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A365	Acompanhar infiltração no quarto 02 (república)	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A366	Infiltração reincidente no quarto 02. parece infiltração por baguete	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A367	Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A368	Infiltração generalizada - retirar janela	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A369	Infiltração reincidente no quarto 01 (fundos)	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A370	Infiltração - Reincidente	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A371	Infiltração - Reincidente	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado

A372	Infiltração - Reincidente	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A373	Água nos trilhos	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A374	Infiltração - Reincidente	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A375	Infiltração	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A376	Infiltração reincidente	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A377	Pintura danificada pela manutenção de esquadria	Pintura	1	2	1	2	Baixo
A378	Retoque de rejunte	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
A379	Infiltração na janela do quarto	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A380	Trocar peça cerâmica com recorte maior que acabamento elétrico	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A381	Piso do banheiro trincado no vaso sanitário	Revestimento de pisos	4	1	3	12	Moderado
A382	Ruído na pia	Instalações hidrossanitárias	1	2	1	2	Baixo
A383	Vasos sanitários ligados com água Sanepar	Instalações hidrossanitárias	1	1	1	1	Baixo
A384	Trincas na parede	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado
A385	Infiltração pelo bit do banheiro	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A386	Infiltração pelo teto	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A387	Troca de rodapé	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A388	Avaliação do sistema elétrico	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A389	Pintura danificada pela manutenção de esquadria	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A390	Manchas no forro	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A391	Cheiro de fumaça	Churrasqueira e exaustão	1	2	3	6	Moderado
A392	Finalizar pintura onde foi instalado o vento kit	Pintura	1	1	1	1	Baixo

A393	Acabamento piso resinado da quadra esportiva	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A394	Cisterna de apoio intermediária por falta de água no prédio	Instalações hidrossanitárias	3	3	4	36	Muito Elevado
A395	Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A396	Infiltração recorrente	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A397	Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A398	Infiltração recorrente na parede da janela	Impermeabilização	3	3	4	36	Muito Elevado
A399	Porta Janela não fecha (regular)	Esquadrias de alumínio	1	3	1	3	Baixo
A400	Borrachas do muro de vidro caindo	Portões e muros	1	3	2	6	Moderado
A401	Infiltração na base da parede	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A402	Vaso sanitário entupido (Recorrente)	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A403	Fumaça da churrasqueira voltando	Churrasqueira e exaustão	1	3	3	9	Moderado
A404	infiltração pela janela Recorrente	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A405	infiltração no teto do quarto	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A406	infiltração pela janela Recorrente	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A407	Infiltração	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A408	Infiltração por Contramarco	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A409	Cerâmica do banheiro da suíte Oco	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A410	Barulho na tubulação no forro do quarto	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A411	Guarda-corpo está estralando quando está quente.	Guarda-corpo	2	3	3	18	Elevado
A412	Cheiro de esgoto no banheiro	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado
A413	Vazamento no medidor de água fria	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
A414	Ralo do banheiro social está entupido	Limpeza final de obra	1	3	2	6	Moderado

A415	Infiltração nas paredes dos dois quartos superiores	Fachada	2	3	3	18	Elevado
A416	Vasos sanitários sem fecho hídrico	Instalações hidrossanitárias	3	3	3	27	Elevado
A417	Ponto elétrico local em lugar errado	Instalações elétricas	1	2	1	2	Baixo
A418	Elétrica da parte inferior não está funcionando parcialmente	Instalações elétricas	1	3	1	3	Baixo
A419	Parede do quarto está com infiltração	Impermeabilização	1	3	3	9	Moderado
A420	Água dos vasos sanitários não estavam funcionando	Instalações hidrossanitárias	1	3	1	3	Baixo
A421	Vazamento na parede do banheiro	Instalações hidrossanitárias	2	3	3	18	Elevado
A422	Vasos sanitários sem fecho hídrico	Instalações hidrossanitárias	3	3	3	27	Elevado
A423	Trocar piso de borracha do parquinho	Revestimento de pisos	1	2	3	6	Moderado
A424	Trocar borrachas do muro de vidro(reincidente)	Portões e muros	1	3	2	6	Moderado
A425	Mudar caída para o ralo	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A426	Vazamento do cano da pluvial na vaga 44	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
A427	Perfil da porta janela da sala está descolado e sem parafuso	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A428	Claraboia está com pequena infiltração.	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A429	Pouca vazão na torneira da pia.	Instalações hidrossanitárias	1	2	1	2	Baixo
A430	Infiltração nas janelas do banheiro	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A431	Infiltração no perfil da janela dos dois quartos.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A432	Infiltração no perfil da janela do quarto.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A433	Infiltração na janela do quarto	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A434	Vaso sanitário da suíte entupido	Louças sanitárias e metais	1	2	3	6	Moderado

A435	infiltração na parede do quarto	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A436	infiltração na janela da sala	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A437	Vazamento de água no Box	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A438	Trinca na parede do subsolo	Fissuras e trincas	2	2	2	8	Moderado
A439	Trinca na laje do subsolo, infiltrando água.	Fissuras e trincas	1	2	1	2	Baixo
A440	Vazamento no forro do banheiro	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A441	Vazamento no forro do quarto	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A442	Vazamento n no forro da sacada	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
A443	Infiltração no teto do banheiro	Instalações hidrossanitárias	2	3	3	18	Elevado
A444	Localizar pontos de ar C. nas paredes de drywall	Ar condicionado	1	3	3	9	Moderado
A445	Escorrido na lateral da fachada, no garden do salão de festas	Guarda-corpo	1	2	2	4	Baixo
A446	Azulejo da cozinha soltando.	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A447	Trinca inferior a janela do quarto	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado
A448	Infiltração do teto banheiro	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A449	Infiltração no quarto	Fachada	2	3	3	18	Elevado
A450	Azulejo da parede dos dois banheiros e cozinhas estão ocios	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A451	Água transbordando na canaleta da janela para o interior do quarto.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A452	Água transbordando na canaleta da janela para o interior do quarto.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A453	Água transbordando na canaleta da janela para o interior do quarto.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado

A454	Água transbordando na canaleta da janela para o interior do quarto.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A455	Água transbordando na canaleta da janela para o interior do quarto.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A456	Água transbordando na canaleta da janela para o interior do quarto.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A457	Água transbordando na canaleta da janela para o interior do quarto.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A458	Água transbordando na canaleta da janela para o interior do quarto.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A459	Cheiro de esgoto nas áreas comuns	Instalações hidrossanitárias	2	2	3	12	Moderado
A460	Água está voltando no vaso sanitário	Instalações hidrossanitárias	2	3	3	18	Elevado
A461	Infiltração inferior da janela	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A462	Infiltrações	Fachada	2	2	3	12	Moderado
A463	Cortar ferro no piso da garagem	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
A464	Trinca no azulejo da parede do banheiro	Revestimento de pisos	1	1	3	3	Baixo
A465	Água do vaso sanitário é sugada	Instalações hidrossanitárias	3	3	3	27	Elevado
A466	Poça na vaga de garagem M07	Revestimento de pisos	1	2	3	6	Moderado
A467	Infiltração na janela da suíte e do quarto	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A468	Infiltração na janela dos quartos	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
A469	Trinca na parede do Brinquedoteca	Fissuras e trincas	2	3	3	18	Elevado
A470	Tubulação de parede vazando.	Instalações hidrossanitárias	1	2	3	6	Moderado
A471	Infiltração na parede da sala	Fachada	1	3	3	9	Moderado
A472	Parede do subsolo marcada onde foi tratado trinca	Pintura	2	1	1	2	Baixo

A473	Infiltração no forro de gesso da corredor superior	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A474	Infiltração na parede da sala	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
A475	Porta empenada	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A476	troca da borracha do vidro	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
A477	Umidade na região do rodapé onde já foi corrigido problema envolvendo a esquadria	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A478	Mau odor na garagem quando há a limpeza da caixa de gordura	Instalações hidrossanitárias	2	2	3	12	Moderado
A479	Cerâmica do piso do terraço do apartamento solto acumulando água em baixo	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
A480	Porta empenada	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
A481	Vegetação crescendo em fissuras na quadra	Fissuras e trincas	1	2	2	4	Baixo
A482	Forro do banheiro com marcas de umidade	Pintura	1	1	1	1	Baixo
A483	Torneira trocada soltou novamente	Louças sanitárias e metais	1	2	1	2	Baixo
A484	infiltração pela janela Reincidente	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
A485	Forro de gesso da marquise externa da brinquedoteca soltou-se	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A486	Porta de entrada do prédio enroscando (Reincidente)	Esquadrias de alumínio	1	3	1	3	Baixo
A487	Marca de produto que vazou durante manutenção	Limpeza final de obra	1	1	1	1	Baixo
A488	Trinca em pilar do salão de festas	Fissuras e trincas	1	2	3	6	Moderado

A489	Infiltração inferior da janela	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
A490	Eflorescência em fachada onde houve trabalho de substituição de pastilhas	Fachada	2	2	3	12	Moderado
A491	Massa do forro do banheiro soltando	Forros em gesso	1	2	2	4	Baixo
A492	Buracos de cupim na porta da entrada	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B01	Infiltração na janela da escada	Esquadrias de alumínio	3	3	3	27	Elevado
B02	Borracha da porta-janela está soltando	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B03	Trocar porta do banheiro	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B04	P.U nas bandeiras incorretos e problemas inferiores das portas	Porta de madeira e fechaduras	2	1	2	4	Baixo
B05	Problemas na fechadura digital	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B06	Interfone não funciona	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B07	Circuito elétrico não está energizado	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B08	Os dois exautores não funcionam	Instalações elétricas	1	1	2	2	Baixo
B09	vão entre caixilho das portas e o piso	Porta de madeira e fechaduras	2	1	2	4	Baixo
B10	Entrada de fumaça no banheiro máster pelo forro.	Churrasqueira e exaustão	4	3	4	48	Muito Elevado
B11	Entrada de fumaça no banheiro máster pelo forro.	Churrasqueira e exaustão	4	3	4	48	Muito Elevado
B12	infiltração na janela da suíte máster	Esquadrias de alumínio	3	3	3	27	Elevado

B13	Banheira e ponto de iluminação da sala sem energia	Instalações elétricas	1	1	2	2	Baixo
B14	Interfone não funciona	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B15	Infiltração no forro da lavanderia	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
B16	Cano de água fria furado na lavanderia, medidas fora de projeto	Instalações hidrossanitárias	2	2	2	8	Moderado
B17	Cano de esgoto da pia da suíte máster entupido	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
B18	Pintura da escada está descascando	Pintura	2	1	1	2	Baixo
B19	porta da lavanderia danificada na base do caixilho	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B20	infiltração na porta-janela	Esquadrias de alumínio	3	3	3	27	Elevado
B21	Roldana do portão basculante interno com defeito	Portões e muros	1	1	1	1	Baixo
B22	Filtro da água de chuva está vazando	Instalações hidrossanitárias	1	1	1	1	Baixo
B23	Fio da bomba da de incêndio fora do conduíte	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B24	Sofá externo apresenta manchas no estofado e fazer proteção com stain na madeira.	Mobília e decoração	2	1	1	2	Baixo
B25	Reparos na cerâmica externa da academia	Revestimento de pisos	2	1	2	4	Baixo
B26	Colar acabamento metálico do forro de madeira da varanda	Forros em gesso	1	1	1	1	Baixo
B27	Cano da pia da cozinha está entupida	Instalações hidrossanitárias	2	3	3	18	Elevado
B28	Infiltração na parede da suíte dos fundos	Fachada	2	2	2	8	Moderado
B29	Trinca na varanda da suite principal	Fissuras e trincas	2	2	2	8	Moderado

B30	Realizar a impermeabilização completa do piso do barrilete	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
B31	Sem rejunte na varanda externa da churrasqueira	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
B32	Vazamento do gás do ar condicionado da sala	Ar condicionado	1	3	1	3	Baixo
B33	Reparos nos acabamentos das esquadrias de todo o apartamento	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
B34	Ralo do lavabo da lavanderia com cheiro de esgoto.	Instalações hidrossanitárias	1	1	1	1	Baixo
B35	Ralo do lavabo principal com cheiro de esgoto.	Instalações hidrossanitárias	1	1	1	1	Baixo
B36	Borrachas da janela estão soltando em dois banheiros.	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
B37	Defeito na fechadura digital	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B38	Infiltração de água pelo perfil da janela dos quartos dos filhos	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
B39	Infiltração de água pelo perfil da janela do banheiro máster	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
B40	infiltração inferior na janela fixa do hall de entrada	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
B41	Trinca na parede da escada	Fissuras e trincas	2	1	2	4	Baixo
B42	Limpeza de fim de obra no vidro externo da varanda e do banheiro da suíte máster	Limpeza final de obra	1	1	1	1	Baixo

B43	Veneziana da janela do 2º quarto não funciona	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
B44	Porta metálica da lavanderia entrando água inferior	Porta de madeira e fechaduras	1	3	2	6	Moderado
B45	Porta metálica da lavanderia entrando água inferior	Porta de madeira e fechaduras	1	3	2	6	Moderado
B46	Rejunte na sacada da suíte	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
B47	Cano da fluvial vazando	Instalações hidrossanitárias	1	1	1	1	Baixo
B48	Verificar vazão do exaustor	Churrasqueira e exaustão	1	3	2	6	Moderado
B49	fechamento de buracos na parede do depósito	Pintura	1	1	1	1	Baixo
B50	Ligamento do contrapeso para instalar piso vinílico	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
B51	Colar acabamento metálico do forro de madeira da varanda	Forros em gesso	1	1	1	1	Baixo
B52	Ralo linear da Suíte máster não suporta capacidade	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
B53	Vazamento na impermeabilização da contenção de cheia	Impermeabilização	2	2	2	8	Moderado
B54	Bombas de recalque não funcionam	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
B55	Banheira não funciona	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B56	Vaso sanitário com vazamento no anel de vedação	Louças sanitárias e metais	1	2	2	4	Baixo
B57	Assentos do vaso sanitário riscados	Louças sanitárias e metais	1	1	1	1	Baixo
B58	Trocar porta do depósito do subsolo	Porta de madeira e fechaduras	2	1	3	6	Moderado

B59	Defeito no equipamento da academia	Mobília e decoração	1	1	1	1	Baixo
B60	Persiana do quarto 2 apresenta barulho.	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
B61	Persiana do quarto está travada.	Esquadrias de alumínio	1	2	1	2	Baixo
B62	Flexível da saída do aquecedor menor que cano	Instalações hidrossanitárias	1	1	1	1	Baixo
B63	Guarda-corpo do AP 1101 manchados	Guarda-corpo	1	1	1	1	Baixo
B64	Retoques nos rejuntas da sacada.	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
B65	Cortineiro da brinquedoteca caiu	Mobília e decoração	1	1	1	1	Baixo
B66	Arrumar inclinação da rampa na rua	Revestimento de pisos	2	2	2	8	Moderado
B67	Arrumar inclinação da rampa próximo ao piso Epóxi	Revestimento de pisos	2	2	2	8	Moderado
B68	Torneira da pia da sacada vazando	Louças sanitárias e metais	1	1	1	1	Baixo
B69	Infiltração pelo perfil na janela da sala	Esquadrias de alumínio	1	3	3	9	Moderado
B70	Dreno da cobertura da marquise da eclusa está entupido	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
B71	Infiltrando água na pia do banheiro da suíte máster	Louças sanitárias e metais	1	1	1	1	Baixo
B72	Pintura no forro do banheiro	Pintura	1	1	1	1	Baixo
B73	Adequação da churrasqueira do salão de festas	Churrasqueira e exaustão	4	3	3	36	Muito Elevado
B74	TV da sala desliga quando é acendido o fogão	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B75	Verificar vazão do chuveiro da suíte máster	Instalações hidrossanitárias	1	1	1	1	Baixo
B76	Chuveiro do banheiro da suíte máster não está esquentando	Instalações hidrossanitárias	1	2	1	2	Baixo

B77	Led atrás do sofá está piscando	Instalações elétricas	1	2	2	4	Baixo
B78	infiltração na marquise da sacada da suíte principal	Impermeabilização	3	3	3	27	Elevado
B79	Saiu o rejunte dos 3 vasos sanitários	Louças sanitárias e metais	1	1	1	1	Baixo
B80	2 Luminárias de LED queimadas	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B81	infiltração na parede da suíte devido ao ar condicionado	Ar condicionado	2	3	3	18	Elevado
B82	Polimento das soleiras de mármore da entrada dos elevadores	Granitos e mármore	3	1	2	6	Moderado
B83	Rodapé está estufado	Revestimento de pisos	2	2	1	4	Baixo
B84	Dreno do ar condicionado não estava ligado.	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
B85	Caída errada no piso do box e peça divergente na parede.	Revestimento de pisos	2	2	3	12	Moderado
B86	Reclamação da qualidade do mármore da suíte, está manchado e já foi feito polimento por parte do morador.	Granitos e mármore	1	1	1	1	Baixo
B87	Trocar porcelanatos que estão tritados no elevador de cadeirantes da entrada do prédio.	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
B88	chuveiro da suíte fica pingando	Louças sanitárias e metais	1	1	1	1	Baixo
B89	Troca de 3 torneira, chuveirinho e dois ralos	Louças sanitárias e metais	2	1	1	2	Baixo
B90	Troca da porta da suíte (Defeito da fábrica)	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo

B91	Instalar 2 guilhotinas e trocar 4 peças de porta	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B92	Bolor no banheiro da cozinha.	Pintura	1	1	1	1	Baixo
B93	Pintura dos rejuntas do salão das festas	Revestimento de pisos	1	2	2	4	Baixo
B94	Trinca parede lazer (externa salão de festas)	Fissuras e trincas	1	1	2	2	Baixo
B95	borracha da janela do banheiro está soltando	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
B96	Defeito na fechadura digital	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B97	Persiana da suíte principal está travada.	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
B98	Mal cheiro nos ralos da sacada virada pra rua.	Instalações hidrossanitárias	2	2	3	12	Moderado
B99	Porta de acesso ao terraço está enroscando	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
B100	falha no rejunte da suíte principal	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
B101	Borracha do vidro soltando	Esquadrias de alumínio	1	1	1	1	Baixo
B102	Persiana do quarto 2 travou	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
B103	Dois vasos sanitários estavam entupidos	Louças sanitárias e metais	1	3	2	6	Moderado
B104	Rejunte dos vasos sanitário estavam soltando	Louças sanitárias e metais	1	1	1	1	Baixo
B105	Mancha na parede da entrada da rampa do G2	Pintura	1	2	3	6	Moderado
B106	Vazamento da tubulação de gás do ar condicionado.	Ar condicionado	2	3	2	12	Moderado
B107	Ralo da suíte máster entupido	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
B108	Reparos na pintura do forro de madeira	Forros em gesso	1	1	1	1	Baixo

B109	Cano da pia da cozinha está entupido	Instalações hidrossanitárias	3	3	3	27	Elevado
B110	Ralo do banheiro as suítes máster entupido	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
B111	Rejunte manchado no hall	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
B112	Cano do teto está pingando	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
B113	Rejunte manchado no hall	Revestimento de pisos	1	1	1	1	Baixo
B114	Piso aquecido não está aquecendo	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B115	Torneira da suíte máster vazando	Louças sanitárias e metais	1	1	1	1	Baixo
B116	Lâmpada Led da sala está queimada	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B117	Parede fora de prumo na suíte máster	Revestimento de pisos	2	2	3	12	Moderado
B118	Exaustor da churrasqueira a gás não é eficiente	Churrasqueira e exaustão	2	3	3	18	Elevado
B119	verificar ruído nas tubulações	Instalações hidrossanitárias	1	1	1	1	Baixo
B120	Campainha não funciona	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B121	Troca de algumas lâmpadas de led queimadas	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B122	Infiltração na sacada inferior a soleira	Impermeabilização	2	2	2	8	Moderado
B123	Infiltração na parede da janela da escadaria	Impermeabilização	2	3	3	18	Elevado
B124	Ralo do chuveiro entupido	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado
B125	Infiltração na pia de mármore	Granitos e mármore	1	1	1	1	Baixo
B126	Churrasqueira está voltando fumaça	Churrasqueira e exaustão	1	3	2	6	Moderado
B127	Infiltração na janela da sala	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
B128	Infiltração na parede da janela da escadaria	Impermeabilização	2	2	2	8	Moderado
B129	Infiltração na janela do quarto	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
B130	Ralo da pia entupido	Instalações hidrossanitárias	3	3	3	27	Elevado
B131	Infiltração na janela da suíte máster	Esquadrias de alumínio	3	3	3	27	Elevado
B132	Escorrido na platibanda da sacada	Pintura	1	1	1	1	Baixo

B133	Mármore da escadaria opaco	Granitos e mármore	1	1	1	1	Baixo
B134	Infiltração no canto inferior esquerdo da PJ	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
B135	infiltração no teto da sacada dos fundos.	Impermeabilização	1	2	2	4	Baixo
B136	4 portas abrem sozinhas	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B137	Mármore da churrasqueira quebrou um pedaço por calor	Granitos e mármore	1	2	2	4	Baixo
B138	roldana da porta de correr da lavanderia quebrou	Porta de madeira e fechaduras	1	3	3	9	Moderado
B139	Infiltração na janela da sala	Esquadrias de alumínio	2	3	3	18	Elevado
B140	Saiu rejunte do vaso sanitário	Louças sanitárias e metais	1	1	1	1	Baixo
B141	Infiltração no forro de madeira externo ao salão festa	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
B142	Portal entrada da sala e corredor soltou o batente	Porta de madeira e fechaduras	1	3	2	6	Moderado
B143	Barulho no vento kit do lavabo inferior.	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B144	Descolamento da pedra da floreira	Granitos e mármore	1	1	2	2	Baixo
B145	Led da bancada da lareira com cores diferentes e apresentando reflexo no piso	Instalações elétricas	1	1	1	1	Baixo
B146	Torneira pia salão de festas com vazamento	Louças sanitárias e metais	1	2	1	2	Baixo
B147	Soquetes elétricos das churrasqueiras derretidos e quebrados	Churrasqueira e exaustão	1	2	2	4	Baixo
B148	Infiltração no forro da sacada da cozinha	Impermeabilização	1	3	2	6	Moderado
B149	Acúmulo d'água no trilho do portão de veículos	Portões e muros	1	1	1	1	Baixo

B150	Trilho do portão rompido	Portões e muros	1	3	2	6	Moderado
B151	Porta danificada	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B152	Persianas elétricas com defeito	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
B153	Porta empenada	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B154	Vazamento hidráulico após tentativa de instalação de móveis. Alegou-se que a tubulação não constava em projeto.	Instalações hidrossanitárias	1	3	3	9	Moderado
B155	Dobradiças estouradas	Porta de madeira e fechaduras	1	2	1	2	Baixo
B156	Fechadura eletrônica com mal funcionamento	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B157	Ralo apresentando retorno em dias de chuvas intensas	Instalações hidrossanitárias	1	2	2	4	Baixo
B158	Prateleiras com descolamento do acabamento	Mobília e decoração	1	1	1	1	Baixo
B159	Aleta se soltou da fachada e caiu	Fachada	1	1	2	2	Baixo
B160	Vão entre alvenaria e venezianas, causando desprendimento dos parafusos.	Esquadrias de alumínio	1	2	2	4	Baixo
B161	Persiana solta	Esquadrias de alumínio	1	3	2	6	Moderado
B162	Fechadura eletrônica com mal funcionamento	Porta de madeira e fechaduras	1	1	1	1	Baixo
B163	Portas enroscando no laminado	Porta de madeira e fechaduras	1	2	1	2	Baixo
B164	Iluminação floreira ligada de dia e piscando de noite	Instalações elétricas	1	2	1	2	Baixo

B165	Piso em garagem acumulando água	Revestimento de pisos	2	2	2	8	Moderado
B166	Móveis desregulados	Mobília e decoração	1	1	1	1	Baixo
B167	Infiltração atrás de drywall de escadaria do térreo para o subsolo	Instalações hidrossanitárias	1	2	3	6	Moderado
B168	Iluminação floreira ligada de dia e piscando de noite	Instalações elétricas	1	2	1	2	Baixo
B169	Fiação de ar-condicionado sem mandar sinal	Ar condicionado	1	3	2	6	Moderado
B170	Rachaduras em paredes	Fissuras e trincas	1	1	2	2	Baixo
B171	Rachaduras em pisos	Fissuras e trincas	1	1	2	2	Baixo
B172	Dutos de churrasqueiras com retorno de fumaça	Churrasqueira e exaustão	4	3	3	36	Muito Elevado
B173	Apartamento sem passagem de gás para fogões	Instalações de gás	1	3	2	6	Moderado
B174	Sem rejunte de vasos sanitários do banheiro	Louças sanitárias e metais	1	1	1	1	Baixo
B175	Sistema de irrigação automática entupido	Instalações hidrossanitárias	1	3	2	6	Moderado

Anexo I.2 - Principais manifestações patológicas/falhas agrupadas por tipo de serviço, juntamente com suas respectivas causas.

Grupo de Serviços	Manifestações patológicas/ falhas	Causas prováveis
Esquadrias de alumínio - Janelas	Desempenho insuficiente de vedação contra correntes de ar.	Instalação inadequada ou materiais de vedação de baixa qualidade.
	Perda de brilho ou acabamento na pintura.	Exposição prolongada ao sol, uso de materiais de baixa qualidade ou aplicação inadequada do acabamento.
	Infiltração de água devido ao acúmulo nas canaletas.	Falta de inclinação adequada para drenagem ou obstrução das canaletas de escoamento.
	Deterioração ou danos na borracha de vedação	Envelhecimento natural do material, exposição a raios UV ou uso de materiais inadequados.
	Deficiências no funcionamento das dobradiças	Desgaste mecânico, falta de manutenção ou uso de componentes de baixa qualidade.
	Infiltrações ocasionadas por deficiências durante a instalação.	Falta de vedação adequada, uso de materiais incompatíveis ou instalação incorreta.
	Ajuste inadequado ou necessidade de regulagem dos fechos.	Desalinhamento das esquadrias ou uso de materiais de baixa qualidade.
	Presença de riscos ou trincas nos vidros.	Impacto mecânico durante o transporte, instalação e limpeza, ou falha na fabricação.
Instalações hidrossanitárias	Problemas nas vedações causados por falhas na aplicação de selantes.	Aplicação inadequada do selante ou uso de materiais incompatíveis com o tipo de esquadria.
	Vazamentos nas conexões das tubulações de água potável e esgoto	Falta de aperto adequado, uso de conexões de baixa qualidade ou ausência de vedação correta.
	Presença de odores desagradáveis provenientes dos ralos.	Sifonagem inadequada, falta de ventilação ou acúmulo de detritos nas tubulações.
	Redução na pressão da água.	Entupimento nas tubulações, pressão insuficiente na rede ou uso de conexões inadequadas.
	Regulagem ou ajuste inadequado das bombas de recalque.	Instalação incorreta ou falta de manutenção preventiva.

Instalações hidrossanitárias	Ausência de ventilação adequada nas tubulações de esgoto, resultando em entupimentos de vasos sanitários.	Falta de dimensionamento correto das tubulações ou obstruções nas saídas de ar.
	Tubulações com diâmetro inferior ao necessário para a vazão adequada.	Erro no dimensionamento do sistema hidráulico durante a fase de projeto.
	Defeitos nos registros, ocasionando vazamentos.	Falhas de fabricação, uso de materiais de baixa qualidade ou instalação inadequada.
	Problemas nas caixas sifonadas, contribuindo para a liberação de odores desagradáveis	Acúmulo de detritos, vedação inadequada ou ausência de manutenção regular.
	Funcionamento inadequado ou falha no hidrômetro.	Problemas mecânicos, falhas na calibração ou instalação incorreta.
Revestimento de pisos	Ausência de preenchimento adequado com argamassa nas peças, resultando em áreas ocas.	Aplicação inadequada da argamassa ou falta de compactação durante a instalação.
	Deficiências na aplicação do rejunte.	Mistura inadequada do material, tempo de cura insuficiente ou uso de materiais de baixa qualidade.
	Insuficiência na inclinação necessária para o correto escoamento da água nas casas de banho.	Erro no nivelamento do piso durante a execução ou ausência de verificação técnica.
	Fissuração nas peças cerâmicas.	Movimentação estrutural, variação térmica ou impacto mecânico.
	Acabamento inadequado nos cortes das peças cerâmicas.	Uso de ferramentas inadequadas ou falta de precisão no corte.
	Porcelanato da área externa escorregadio	Escolha errada do material ou falha na produção do material
	Defeitos nos pisos emborrachados do playground.	Desgaste natural, exposição ao sol ou uso de materiais inadequados para uso externo.
	Manchas no porcelanato decorrentes de ferrugem.	Presença de partículas metálica ou gotejamento de água com alta concentração de ferro.
Rejunte manchado	Ma aplicação ou acúmulo de sujeira	
Guarda-corpo	Guarda-corpo da sacada com pintura desgastada devido à ausência de proteção durante a execução.	Falta de proteção durante a obra ou uso de materiais sem tratamento anticorrosivo.

Guarda-corpo	Guarda-corpo sem espaço adequado para dilatação, ocasionando ruídos.	Erro de dimensionamento ou falta de consideração para expansão térmica.
	Presença de riscos nos vidros.	Manuseio inadequado durante a instalação ou falta de proteção durante a obra.
	Perfis e parafusos apresentando sinais de corrosão	Exposição à umidade, uso de materiais inadequados ou ausência de tratamento anticorrosivo.
Impermeabilização	Infiltrações causadas por falhas na aplicação de mantas asfálticas nos terraços e sacadas.	Aplicação inadequada das mantas, falta de sobreposição correta ou uso de materiais incompatíveis.
	Infiltrações na região das bases de duchas das casas de banho, resultantes de falhas na aplicação.	Ausência de reforço na impermeabilização ou aplicação inadequada dos produtos.
	Deficiências nas impermeabilizações dos vãos das esquadrias.	Falta de vedação adequada, uso de materiais inadequados ou falha na aplicação do selante.
Instalações elétricas	Ausência de energia nos circuitos elétricos.	Circuitos desligados, disjuntores desarmados ou falhas na instalação elétrica.
	Localização inadequada dos pontos elétricos em relação ao projeto.	Erro de projeto, falta de compatibilização ou execução fora do especificado.
	Instalação inadequada da fiação elétrica.	Fios mal dimensionados, conexões frouxas ou falta de proteção adequada.
	Deficiências nos sensores de presença e nas luminárias.	Falhas de instalação, mau contato ou uso de componentes de baixa qualidade.
	Piscar de LEDs e lâmpadas.	Problemas de voltagem, conexões frouxas ou uso de componentes incompatíveis.
	Falhas no comando de acionamento das lâmpadas.	Defeitos nos interruptores, mau contato ou circuitos mal dimensionados.
Porta de madeira e fechaduras	Portas com ondulações.	Exposição à umidade, madeira de baixa qualidade ou defeito de fabricação.
	Defeitos nas fechaduras convencionais e nas digitais.	Uso inadequado, falta de manutenção ou defeitos de fabricação.
	Roldana da porta de correr com defeito.	Desgaste natural, uso inadequado ou falta de lubrificação.

Porta de madeira e fechaduras	Dobradiças enferrujadas.	Exposição à umidade, falta de tratamento anticorrosivo ou uso de materiais inadequados.
	Defeito na pintura de fábrica.	Problemas no processo de fabricação, contaminação do material ou armazenamento inadequado.
	Porta fechando automaticamente por estar fora de prumo.	Instalação incorreta, falta de nivelamento ou ajustes inadequados.
	Porta tocando no chão ao ser aberta.	Falta de ajuste das dobradiças, instalação incorreta ou deformação do batente.
	Falhas no acabamento com silicone nas laterais das portas.	Aplicação inadequada, uso de materiais de baixa qualidade ou falta de preparação da superfície.
	Batente da porta solto.	Fixação inadequada, uso de materiais de baixa qualidade ou impacto excessivo durante o uso.
Louças sanitárias e metais	Vaso sanitário com vazamento no anel de vedação.	Vedação inadequada, uso de anéis de baixa qualidade ou instalação incorreta.
	Torneira com vazamento de água.	Defeito de fabricação, desgaste dos componentes internos ou vedação inadequada.
	Vazamento em torneiras e chuveiros devido a defeitos de fabricação.	Componentes defeituosos, instalação incorreta ou desgaste por uso excessivo.
	Vazamento em torneiras e chuveiros devido a defeitos de fabricação.	Componentes defeituosos, instalação incorreta ou desgaste por uso excessivo.
Pintura	Presença de manchas na pintura das paredes, assim como falhas na aplicação da pintura de maneira geral.	Aplicação inadequada, umidade nas paredes ou uso de tintas de baixa qualidade.
	Textura da platibanda apresentando manchas.	Exposição a intempéries, aplicação inadequada ou uso de materiais de baixa qualidade.
	Deficiências na pintura da faixa de garagem.	Aplicação inadequada, falta de preparação da superfície ou uso de tintas inadequadas para o ambiente.
	Formação de manchas de bolor na casa de banho, resultante da humidade proveniente das duchas.	Ventilação inadequada, uso de materiais porosos ou falta de manutenção preventiva.
	Descascamento da textura no hall de entrada.	Falta de preparação adequada da superfície, exposição à umidade ou uso de materiais inadequados.

Churrasqueira e exaustão	Vazamento de fumaça pelo ducto, infiltrando-se no apartamento.	Dutos mal dimensionados, instalação inadequada ou ausência de barreiras contra fumaça.
	Insuficiente exaustão de fumaça na churrasqueira, resultando no retorno da mesma.	Erro de dimensionamento do sistema de exaustão ou bloqueio dos dutos.
	Fissura interna na churrasqueira.	Variação térmica excessiva, uso de materiais inadequados ou falta de reforço estrutural.
Fissuras e trincas	Fissuras nas paredes devido à retração da argamassa.	Uso de argamassa com alta retração, falta de juntas de dilatação ou variação térmica excessiva.
	Trincas nas paredes ocasionadas por intervenções em esquadrias	Movimentação do material envolvente na parede devido a retirada da esquadria ou impactos mecânicos.
	Fissuras ocasionadas pelo recalque da estrutura.	Assentamento desigual do solo, erro no dimensionamento das fundações ou uso de materiais inadequados.
	Fissuras nos cantos das janelas, geralmente causadas pela execução inadequada das vergas e contra vergas.	Falta de reforço estrutural, erro na execução ou uso de materiais inadequados.
Limpeza final de obra	Vidros externos sujos devido à aplicação de texturas nas fachadas.	Falta de proteção durante a obra ou uso de materiais inadequados para a limpeza final.
	Ralos entupidos por resíduos de obra.	Falta de limpeza adequada após a obra ou uso de materiais inadequados para a vedação dos ralos.
Forros em gesso	Deficiências no acabamento metálico do forro.	Falta de tratamento anticorrosivo, manuseio inadequado ou uso de materiais de baixa qualidade.
	Manchas e ondulações no forro de gesso.	Excesso de umidade, aplicação inadequada ou falta de nivelamento na instalação.
	Placa solta na área externa.	Fixação inadequada, uso de materiais de baixa qualidade ou exposição a ventos fortes.
Portões e muros	Oxidação na perfilaria dos portões.	Falta de tratamento anticorrosivo, danos na proteção na instalação ou uso de materiais de baixa qualidade.
	Desprendimento da borracha de vedação do muro de vidro, deixando o vidro solto.	material não adequado para a aplicação ou falha na aplicação
	Manchas na pintura de fábrica do perfil.	Falhas no processo de pintura, contaminação durante a fabricação ou armazenamento inadequado.

Portões e muros	Rompimento do trilho do portão.	Sobrecarga, desgaste natural ou impacto excessivo durante o uso.
	Roldana do portão basculante quebrou.	Desgaste por uso excessivo, falta de lubrificação ou uso de materiais de baixa qualidade.
Mobília e decoração	Defeito nos equipamentos da área de fitness.	Desgaste por uso intenso, falta de manutenção ou defeitos de fabricação.
	Sofá exterior com manchas no estofado, que deveria ser impermeável.	Exposição ao sol, chuva ou uso de materiais inadequados para áreas externas.
	Defeito no playground exterior.	Desgaste por uso intenso, exposição ao clima ou defeitos de fabricação.
	Necessidade de ajustamento nas portas dos móveis.	Desalinhamento durante a instalação ou falta de ajuste fino após a montagem.
	Deficiências no acabamento dos cantos dos móveis.	Cortes inadequados, falta de precisão na montagem ou uso de materiais de baixa qualidade.
Fachada	Infiltrações causadas por falhas na estanqueidade da fachada.	Falta de vedação adequada, uso de materiais inadequados ou erro na aplicação dos selantes.
	Desprendimento das aletas de acabamento.	Fixação inadequada, uso de materiais de baixa qualidade ou impacto mecânico.
	Revestimentos cerâmicos danificados.	Impacto mecânico, movimentação estrutural ou uso de materiais de baixa qualidade.
	Eflorescências.	Presença de sais solúveis nos materiais ou infiltração de água na estrutura.
Ar condicionado	Vazamento de gás devido a furo na tubulação de cobre.	Perfuração acidental, uso de materiais de baixa qualidade ou falhas na instalação.
	Ausência de tubulação de drenagem para o ar condicionado.	Erro de projeto ou omissão na fase de instalação dos sistemas de ar condicionado.
	Localização inadequada do ponto de ar condicionado, conforme o projeto, impedindo a instalação da máquina.	Falta de compatibilização entre os projetos elétrico e de climatização.
Granitos e mármore	Mármore apresentou opacidade em curto período de uso.	Absorção de líquidos, falta de selagem ou uso de produtos de limpeza inadequados.
	Mármore trincado devido a variações de temperatura.	Choques térmicos, instalação inadequada ou uso de materiais com baixa resistência térmica.

Granitos e mármores	Descolamento de pedras de mármore nas soleiras.	Adesão inadequada, falta de preparação da superfície ou uso de materiais inadequados.
	Infiltração na bancada das casas de banho em mármore.	Falta de vedação adequada, uso de materiais porosos ou instalação inadequada.
Instalações de gás	Travamento da válvula do medidor de gás, impedindo a passagem do gás.	Acúmulo de detritos, falta de manutenção ou defeito de fabricação.

Anexo I.3 - Principais manifestações patológicas/falhas agrupadas por tipo de serviço, juntamente com suas respectivas origens.

Grupo de Serviços	Principais Origens	Manifestações patológicas/ falhas
Esquadrias de alumínio - Janelas	Material	Desempenho insuficiente de vedação contra correntes de ar. Perda de brilho ou acabamento na pintura. Infiltração de água devido ao acúmulo nas canaletas. Deterioração ou danos na borracha de vedação Deficiências no funcionamento das dobradiças
	Execução	Infiltrações ocasionadas por deficiências durante a instalação. Ajuste inadequado ou necessidade de regulagem dos fechos. Presença de riscos ou trincas nos vidros. Problemas nas vedações causados por falhas na aplicação de selantes.
Instalações hidrossanitárias	Execução	Vazamentos nas conexões das tubulações de água potável e esgoto Presença de odores desagradáveis provenientes dos ralos. Redução na pressão da água. Regulagem ou ajuste inadequado das bombas de recalque.
	Projeto	Ausência de ventilação adequada nas tubulações de esgoto, resultando em entupimentos de vasos sanitários. Tubulações com diâmetro inferior ao necessário para a vazão adequada.
	Material	Defeitos nos registros, ocasionando vazamentos. Problemas nas caixas sifonadas, contribuindo para a liberação de odores desagradáveis Funcionamento inadequado ou falha no hidrômetro.
Revestimento de pisos	Execução	Ausência de preenchimento adequado com argamassa nas peças, resultando em áreas ocas. Deficiências na aplicação do rejunte. Insuficiência na inclinação necessária para o correto escoamento da água nas casas de banho. Fissuração nas peças cerâmicas.

Revestimento de pisos	Execução	Acabamento inadequado nos cortes das peças cerâmicas.
	Material	Porcelanato da área externa escorregadio Defeitos nos pisos emborrachados do playground.
	Uso	Manchas no porcelanato decorrentes de ferrugem. Rejunte manchado
Guarda-corpo	Execução	Guarda-corpo da sacada com pintura desgastada devido à ausência de proteção durante a execução. Guarda-corpo sem espaço adequado para dilatação, ocasionando ruídos. Presença de riscos nos vidros.
	Material	Perfis e parafusos apresentando sinais de corrosão
Impermeabilização	Execução	Infiltrações causadas por falhas na aplicação de mantas asfálticas nos terraços e sacadas. Infiltrações na região das bases de duchas das casas de banho, resultantes de falhas na aplicação. Deficiências nas impermeabilizações dos vãos das esquadrias.
Instalações elétricas	Execução	Ausência de energia nos circuitos elétricos. Localização inadequada dos pontos elétricos em relação ao projeto. Instalação inadequada da fiação elétrica.
	Material	Deficiências nos sensores de presença e nas luminárias. Piscar de LEDs e lâmpadas. Falhas no comando de acionamento das lâmpadas.
Porta de madeira e fechaduras	Material	Portas com ondulações. Defeitos nas fechaduras convencionais e nas digitais. Roldana da porta de correr com defeito. Dobradiças enferrujadas. Defeito na pintura de fábrica.
	Execução	Porta fechando automaticamente por estar fora de prumo. Porta tocando no chão ao ser aberta. Falhas no acabamento com silicone nas laterais das portas. Batente da porta solto.
Louças sanitárias e metais	Execução	Vaso sanitário com vazamento no anel de vedação. Torneira com vazamento de água. Vazamento em torneiras e chuveiros devido a defeitos de fabricação.

Louças sanitárias e metais	Material	Vazamento em torneiras e chuveiros devido a defeitos de fabricação.
Pintura	Execução	Presença de manchas na pintura das paredes, assim como falhas na aplicação da pintura de maneira geral. Textura da platibanda apresentando manchas. Deficiências na pintura da faixa de garagem.
	Uso	Formação de manchas de bolor na casa de banho, resultante da humidade proveniente das duchas. Descascamento da textura no hall de entrada.
Churrasqueira e exaustão	Execução	Vazamento de fumaça pelo ducto, infiltrando-se no apartamento. Insuficiente exaustão de fumaça na churrasqueira, resultando no retorno da mesma. Fissura interna na churrasqueira.
Fissuras e trincas	Material	Fissuras nas paredes devido à retração da argamassa.
	Execução	Trincas nas paredes ocasionadas por intervenções em esquadrias Fissuras ocasionadas pelo recalque da estrutura. Fissuras nos cantos das janelas, geralmente causadas pela execução inadequada das vergas e contravergas.
Limpeza final de obra	Execução	Vidros externos sujos devido à aplicação de texturas nas fachadas. Ralos entupidos por resíduos de obra.
Forros em gesso	Execução	Deficiências no acabamento metálico do forro. Manchas e ondulações no forro de gesso. Placa solta na área externa.
Portões e muros	Material	Oxidação na perfilaria dos portões. Desprendimento da borracha de vedação do muro de vidro, deixando o vidro solto. Manchas na pintura de fábrica do perfil. Rompimento do trilho do portão. Roldana do portão basculante quebrou.
Mobilha e decoração	Material	Defeito nos equipamentos da área de fitness. Sofá exterior com manchas no estofado, que deveria ser impermeável. Defeito no playground exterior.
	Execução	Necessidade de ajustamento nas portas dos móveis. Deficiências no acabamento dos cantos dos móveis.
Fachada	Execução	Infiltrações causadas por falhas na estanqueidade da fachada. Desprendimento das aletas de acabamento.

Fachada	Execução	Revestimentos cerâmicos danificados.
	Material	Eflorescências.
Ar condicionado	Execução	Vazamento de gás devido a furo na tubulação de cobre. Ausência de tubulação de drenagem para o ar condicionado. Localização inadequada do ponto de ar condicionado, conforme o projeto, impedindo a instalação da máquina.
Granitos e mármore	Material	Mármore apresentou opacidade em curto período de uso. Mármore trincado devido a variações de temperatura.
	Execução	Descolamento de pedras de mármore nas soleiras. Infiltração na bancada das casas de banho em mármore.
Instalações de gás	Material	Travamento da válvula do medidor de gás, impedindo a passagem do gás.

Anexo I.4 – Esquema para recomendações específicas por grupos de serviços.

Grupo de serviços	Origem	Recomendações
Esquadrias de alumínio - Janelas	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar teste de estanqueidade com jato de água pressurizado, conforme metodologia da NBR 10821. - Alinhar perfis e garantir fixação com parafusos inoxidáveis. - Aplicar selante elástico (PU ou silicone neutro) em todo o perímetro de contato com a alvenaria, para garantir vedação contra água e ar. - Realizar conferência de prumo e esquadro nas instalações. - Proteger as esquadrias com filme plástico ou lona após instalação, evitando riscos e sujeira durante outras etapas da obra. - Ajustar e alinhar os trilhos inferiores para evitar esforço indevido de abertura.
	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar esquadrias com tratamento anodizado ou pintura eletrostática. - Exigir certificação do fornecedor conforme NBR 10821. - Escolher componentes de vedação em EPDM ou silicone, com resistência à radiação UV e envelhecimento. - Utilizar perfis extrudados conforme ABNT NBR 10821 e com resistência mínima à corrosão. - Verificar o desempenho acústico e estanqueidade segundo ABNT NBR 15575-4. - Selecionar vidros compatíveis com as exigências normativas e de segurança, como temperados ou laminados, dependendo da altura de instalação.
Instalações hidrossanitárias	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir declividade mínima das tubulações de esgoto (1% a 2%) conforme NBR 8160. - Realizar testes de estanqueidade com água por 15 minutos. - Isolar redes de água quente com mantas térmicas. - Fixar tubulações com espaçamento adequado para evitar vibrações. - Registrar a execução com croquis de campo para futura manutenção.

Instalações hidrossanitárias	Projeto	<ul style="list-style-type: none"> - Dimensionar diâmetros com base em consumo previsto, simultaneidade e perda de carga admissível (NBR 5626). - Prever pontos de inspeção em trechos ocultos ou extensos. - Integrar os projetos hidrossanitário, estrutural e elétrico para evitar interferências. - Prever ventilação adequada das colunas de esgoto e ramais de descarga (ventilação primária e secundária). - Prever reservatórios com volume mínimo compatível com uso (NBR 5626: 200 L/dia/pessoa como referência). - Utilizar software de simulação de redes prediais para otimização de traçados.
	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar tubos e conexões com selo do Inmetro. - Armazenar tubos em locais secos e protegidos da radiação UV. - Selecionar materiais com resistência adequada à temperatura e pressão da aplicação. - Adquirir materiais com rastreabilidade de lote e nota fiscal, conforme exigência da NBR 15575. - Utilizar conexões com juntas de vedação em EPDM conforme especificações de norma. - Verificar a compatibilidade entre materiais de diferentes fabricantes para evitar falhas de encaixe. - Evitar estocagem dos tubos diretamente sobre o solo, utilizando pallets nivelados. - Armazenar conexões em caixas plásticas organizadas e protegidas de intempéries. - Evitar uso de materiais com superfície danificada, amassada ou com sinais de deformação por calor. - Observar o atendimento à ABNT NBR 5688 (sistemas prediais de água fria e quente) para seleção adequada de tubos PPR, CPVC ou cobre.
Revestimento de pisos	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar dupla colagem em peças maiores que 30x30 cm. - Garantir a cura completa da base antes do assentamento. - Utilizar juntas de dilatação conforme norma e espaçadores plásticos. - Evitar assentamento sob temperaturas extremas ou insolação direta. - Conferir o índice de absorção de água das peças antes da aplicação. - Executar teste de arranque para verificação da adesão da argamassa colante. - Ajustar a paginação das peças previamente, com simulação a seco e verificação de cortes. - Executar testes de percussão após a cura, identificando peças ocas que devem ser reexecutadas.

<p>Revestimento de pisos</p>	<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar lote e tonalidade das peças antes da aplicação. - Usar argamassa colante adequada ao tipo de revestimento e local de aplicação. - Certificar-se de que os revestimentos atendem à norma NBR 13818. - Evitar estoque prolongado em áreas abertas ou úmidas, protegendo os paletes da chuva e do sol. - Verificar a resistência à abrasão e escorregamento para áreas externas e comerciais.
<p>Guarda-corpo</p>	<p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verificar o alinhamento e prumo antes da fixação definitiva. - Fixar os elementos com buchas químicas ou metálicas em concreto sólido. - Proteger os componentes após instalação para evitar danos durante a obra. - Executar teste de esforço com carga horizontal conforme ABNT NBR 14718. - Utilizar espaçamento entre travessas inferior a 11 cm conforme exigências de segurança infantil. - Fixar guarda-corpos em pontos estruturais, evitando alvenaria de vedação. - Aplicar proteção anticorrosiva nas áreas de corte dos perfis metálicos.
	<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selecionar materiais resistentes à corrosão, como alumínio anodizado ou aço inox. - Garantir que os materiais atendam às exigências da NBR 14718 e possuam laudos de ensaio de resistência a impactos e cargas concentradas. - Evitar o uso de materiais que se degradam por raios UV em áreas externas, como plásticos comuns ou borrachas de baixa qualidade.
<p>Impermeabilização</p>	<p>Execução</p> <ul style="list-style-type: none"> - Regularizar e limpar completamente a base antes da aplicação. - Utilizar primer compatível com a manta ou emulsão impermeabilizante. - Executar teste de estanqueidade com preenchimento por 72 horas. - Realizar sobreposição adequada entre mantas e reforçar cantos vivos. - Atender às exigências da ABNT NBR 9574 para preparação, aplicação e inspeção. - Utilizar proteção mecânica sobre as mantas antes da liberação de tráfego. - Executar reforços adicionais em ralos, cantos e rodapés.

Impermeabilização	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Documentar todas as etapas com registros fotográficos e checklists de controle.
Instalações elétricas	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Testar continuidade e isolamento elétrico antes do fechamento das paredes. - Verificar o correto dimensionamento das bitolas e proteção dos disjuntores. - Evitar cruzamentos com redes hidrossanitárias e uso de eletrodutos amassados. - Conferir a polaridade e continuidade dos condutores com multímetro. - Fixar eletrodutos com abraçadeiras em intervalos máximos conforme seção. - Evitar emendas em pontos não acessíveis, conforme exigência da NBR 5410.
	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar cabos com selo do Inmetro e classe térmica adequada. - Selecionar disjuntores compatíveis com a curva de disparo exigida (B, C ou D). - Usar quadros de distribuição com barramento para aterramento e neutro segregados. - Selecionar DPS e DR conforme exigências de proteção contra surtos e choques elétricos.
Porta de madeira e fechaduras	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar prumo e nível durante a instalação da folha e do batente. - Ajustar folgas entre folha e batente para evitar atrito. - Testar o funcionamento das fechaduras após a fixação final. - Garantir espaçamento de folgas conforme tipo de dobradiça utilizada. - Aplicar espuma expansiva ou calço de madeira entre batente e alvenaria. - Realizar ajustes finos após assentamento de piso para evitar atrito.
	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar portas com proteção contra umidade e empenamento. - Utilizar fechaduras com componentes metálicos resistentes ao uso intensivo.
Louças sanitárias e metais	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar testes de vedação nos ralos e sifões. - Instalar louças perfeitamente niveladas e fixadas com silicone estrutural. - Evitar excesso de torque na instalação de torneiras e

Louças sanitárias e metais	Execução	registros. - Ajustar e nivelar vasos sanitários com cunhas de borracha antes da fixação. - Testar torneiras e válvulas de descarga após instalação com pressão máxima da rede. - Vedação de lavatórios e bancadas com silicone neutro antifungo.
	Material	- Selecionar metais cromados com resistência à corrosão e com garantia de fábrica. - Verificar a compatibilidade das peças com os pontos hidráulicos disponíveis.
Pintura	Execução	- Corrigir trincas com massas específicas antes da pintura. - Aplicar fundo preparador em substratos porosos. - Respeitar o intervalo de cura entre demãos. - Evitar aplicação em ambientes com umidade acima de 80%. - Avaliar a rugosidade do substrato e realizar lixamento entre demãos. - Utilizar tinta com resistência UV para áreas externas conforme NBR 15079.
	Uso	- Orientar moradores quanto à limpeza com panos úmidos e sabão neutro. - Evitar abrasivos ou produtos químicos que agredem o filme da tinta.
Churrasqueira e exaustão	Execução	- Executar isolamento térmico com manta refratária ou argamassa térmica. - Instalar chaminés ou dutos com tiragem suficiente para evitar retorno de fumaça. - Testar sistema com gerador de fumaça ou lenha verde antes da entrega. - Realizar isolamento térmico com materiais não inflamáveis conforme NBR 15575-6. - Orientar o cliente quanto à carga máxima de carvão e manutenção da chaminé. - Executar dutos com inclinação adequada para evitar condensação interna.
	Material	- Utilizar tijolos refratários e dutos metálicos com resistência a altas temperaturas. - Selecionar grelhas e registros com acabamento resistente ao calor.
Fissuras e trincas	Execução	- Controlar a umidade dos materiais na hora da mistura de argamassas, evitando retrações por desidratação. - Evitar retração plástica no concreto, promovendo cura úmida por no mínimo 7 dias ou aplicação de agentes de cura

Fissuras e trincas	Execução	<p>química.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitar sobrecarga nas lajes durante a cura, impedindo deformações permanentes. - Controlar recalques de fundação com sondagens precisas e dimensionamento adequado das sapatas ou blocos.
	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar aditivos plastificantes e redutores de retração em concretos e argamassas, conforme orientações técnicas. - Utilizar telas em fachadas entre diferentes materiais.
Limpeza final de obra	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar produtos neutros e compatíveis com cada tipo de revestimento. - Evitar uso de esponjas abrasivas em vidros, metais e pedras polidas. - Remover resíduos de argamassa com raspadores plásticos, nunca metálicos. - Aplicar selador de superfície em pisos porosos após a limpeza para evitar manchamento. - Realizar checklists por ambiente verificando o estado de cada item acabado. - Realizar treinamento com equipe de limpeza sobre produtos adequados para cada superfície.
Forros em gesso	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Respeitar o tempo de cura do gesso antes da pintura ou acabamento. - Executar fixação com parafusos e estrutura metálica nivelada. - Utilizar reforço de tela em emendas e cantos vivos para evitar fissuras. - Obedecer ao espaçamento máximo entre pendurais conforme o tipo de forro. - Evitar passagem de instalações pesadas sobre o forro após a execução. - Utilizar tinta com fungicida em áreas úmidas como cozinhas e banheiros.
Portões e muros	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar motores com potência compatível com o peso do portão. - Utilizar aço galvanizado ou alumínio. - Aplicar pintura epóxi sobre chapas metálicas expostas a intempéries. - Executar chumbadores metálicos com argamassa expansiva para fixações de motores. - Utilizar sensores fim de curso com grau de proteção IP adequado (mínimo IP65).

Mobiliário e decoração	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar esquadro, nivelamento e fixação firme à parede. - Utilizar buchas e parafusos adequados ao tipo de alvenaria. - Prever espaço mínimo para abertura de portas e gavetas conforme ergonomia (mínimo 60 cm). - Fixar armários suspensos em vigas ou blocos estruturais, evitando alvenarias frágeis.
	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Escolher MDF com proteção contra umidade em áreas molhadas. - Garantir acabamento com fita de borda resistente ao calor e atrito. - Selecionar corrediças com carga mínima de 30 kg e trilhos telescópicos certificados.
Fachada	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Não aplicar reboco diretamente sobre superfícies com umidade ascendente ou sujeira (pó de cimento, óleo, gesso). - Prever juntas de movimentação conforme modulação das peças. - Respeitar espessura máxima e mínima do reboco, evitando trincas. - Executar rejuntamento com produtos flexíveis e resistência UV. - Prever juntas de dilatação verticais e horizontais conforme modulação da fachada. - Executar aplicação com desempenadeira dentada e pressão constante para evitar falhas de aderência. - Reforçar as áreas de topo e junta entre diferentes materiais com tela embutida na argamassa colante.
	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar argamassa colante tipo ACIII para uso externo. - Utilizar revestimentos com baixa absorção e resistência à abrasão. - Utilizar porcelanatos com absorção < 0,5% para áreas externas verticais. - Aplicar impermeabilizante antes da fixação de placas de pedra natural. - Selecionar argamassas com tempo aberto estendido para grandes formatos.
Ar condicionado	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir declividade adequada nos dutos de dreno. - Instalar suporte antivibração nas condensadoras. - Isolar termicamente as tubulações de cobre para evitar condensações externas. - Utilizar bandejas com dreno de emergência sob evaporadoras instaladas no forro. - Evitar trajetos horizontais longos sem queda nos drenos de condensado.

Ar condicionado	Execução	<ul style="list-style-type: none"> - Instalar disjuntores e DPS dedicados para proteção elétrica das condensadoras.
Granitos e mármores	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Selecionar peças com baixa porosidade e acabamento lapidado ou polido. - Aplicar impermeabilizante para evitar manchas em áreas molhadas. - Evitar uso de peças com microfissuras visíveis ou rachaduras na lapidação. - Exigir laudos de absorção, dureza e resistência ao impacto do fornecedor.
Instalações de gás	Material	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar tubos e conexões certificados conforme NBR 15526. - Executar teste de estanqueidade com manômetro e gás inerte antes da liberação. - Garantir uso de tubos rígidos e flexíveis certificados pela NBR 15526 e NBR 15358. - Utilizar registros tipo esfera com passagem plena e selo ABNT. - Instalar válvulas corta-gás automáticas em locais com GLP conforme exigência normativa.