



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

MARIA REBECA DA COSTA CAVALCANTE

**UTILIZAÇÃO DE DADOS PÓS-OBRA NA CRIAÇÃO DE FICHAS DE
VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO PARA OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE
GESTÃO DA QUALIDADE**

João Pessoa - PB

2024

MARIA REBECA DA COSTA CAVALCANTE

**UTILIZAÇÃO DE DADOS PÓS-OBRA NA CRIAÇÃO DE FICHAS DE
VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO PARA OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE
GESTÃO DA QUALIDADE**

Monografia apresentada à Universidade Federal da Paraíba como parte dos requisitos para conclusão do curso de graduação em Engenharia Civil.

Orientadora: Dra. Cibelle Guimarães Silva Severo.

João Pessoa - PB

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C376u Cavalcante, Maria Rebeca da Costa.

Utilização de dados pós-obra na criação de fichas de verificação de serviço para otimização do sistema de gestão da qualidade / Maria Rebeca da Costa Cavalcante. - João Pessoa, 2024.

84 f. : il.

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

1. Qualidade; Assistência Técnica; Pós-obra. I. Severo, Cibelle Guimarães Silva Severo. II. Título.

UFPB/CT

CDU 624(043.2)

FOLHA DE APROVAÇÃO

MARIA REBECA DA COSTA CAVALCANTE

UTILIZAÇÃO DE DADOS PÓS-OBRA NA CRIAÇÃO DE FICHAS DE
VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO PARA OTIMIZAÇÃO DO SISTEMA DE
GESTÃO DA QUALIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso em 31/10/2024 perante a seguinte Comissão

Julgadora:

Cibelle Guimarães S. Severo
Cibelle Guimarães Silva Severo

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental do CT/UFPB

Aprovado

Claudino Lins Nobrega Junior
Claudino Lins Nobrega Junior
Universidade Federal da Paraíba

Aprovado

Luara Lopes de Araujo Fernandes
Luara Lopes de Araujo Fernandes
Universidade Federal da Paraíba

Aprovado

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, a devoção as Santas Chagas de Jesus e a Virgem Maria que me fortaleceram a todo instante, me mantendo na trilha certa durante toda a minha caminhada acadêmica. Sou grata por todas as bênçãos, curas e graças derramadas sobre a minha vida, para que eu pudesse vivenciar esta etapa com muita alegria e força.

Sou imensamente grata ao meu amado esposo Bruno, por todo amor, carinho, força, fé e dedicação depositados ao longo dessa jornada. Obrigada por ter me fortalecido nos momentos em que achei que não tinha forças para continuar. Obrigada por transmitir os verdadeiros valores profissionais que devemos ter, tendo um olhar humano, resiliente e adorável com o próximo. Te amo.

Agradeço profundamente aos meus pais, que sempre foram meu alicerce e exemplo de comprometimento, integridade e respeito. As aulas ministradas por minha mãe, como professora, e cada quilômetro percorrido pelo meu pai nas estradas deste imenso Brasil, como caminhoneiro, me ensinaram o verdadeiro valor do trabalho honesto, além de reforçarem a importância de ser uma profissional íntegra e justa. Sou eternamente grata por todo o amor, apoio, dedicação e sacrifícios que fizeram ao longo da minha vida. Obrigada por acreditarem em mim e por estarem sempre ao meu lado. Amo vocês imensamente.

Aos meus irmãos Renê e Renan, deixo toda a minha gratidão por nosso amor, irmandade, alegrias, conversas e torcida. Vocês foram essenciais para que eu chegasse até aqui. Amo vocês.

Deixo um agradecimento especial a minha orientadora Cibelle pelo incentivo e por tamanha dedicação ao longo dessa jornada. Obrigada por tudo que me permitiu vivenciar ao seu lado, desde os projetos até as disciplinas cursadas, além das orientações dos estágios. Você é um exemplo de profissional humana, carinhosa e dedicada do qual tenho muito orgulho.

Agradeço as minhas amigas de curso Ayla Moura e Gabriela Lima, por toda força, dedicação e união. Obrigada por todo acolhimento, amizade e apoio dado ao longo desses anos. Vocês foram essenciais para nesta jornada!

Agradeço a Renata Nogueira, minha melhor amiga por todas as orações, força, conselhos e amizade ao longo desses anos. Você foi essencial para que eu chegasse até aqui.

Por fim, agradeço aos meus familiares e amigos por todo apoio. Em especial agradeço a minha avó Crizelite, e ao meu primo Bruno por torcerem tanto para que esse grande dia chegasse.

Dedico este trabalho aos meus pais
exemplos de dedicação e força, por todo
incentivo e apoio. Aos meus irmãos por
todo carinho e ao meu esposo por toda
compreensão e lealdade.

RESUMO

Este estudo destaca a importância da avaliação dos dados provenientes das solicitações dos clientes ao setor de Assistência Técnica de uma construtora em João Pessoa-PB. O objetivo é nutrir o Sistema de Gestão da Qualidade da empresa com informações precisas, promovendo a sinergia entre os setores e implementando ações que antecipem as patologias e vícios construtivos identificados após a entrega dos empreendimentos. Para isso, foram coletados dados do setor de assistência técnica, buscando classificá-los segundo as causas raízes mais recorrentes. Essas ações proporcionam à construtora uma melhoria contínua em seus processos, permitindo a revisão de projetos, a escolha adequada de materiais e prestadores de serviços, além de aprimorar as técnicas de execução. Como resultado, as obras tornam-se menos suscetíveis a patologias, reduzindo os gastos tanto na fase de construção quanto na pós-entrega. Foi elaborada uma metodologia de inspeção por meio de uma ficha de verificação de serviço (FVS) para identificar, tratar e organizar as problemáticas relacionadas aos sistemas hidrossanitários, originadas por falhas de execução. Essa abordagem visa integrar novas práticas ao Sistema de Gestão da Qualidade da empresa, prevenindo patologias recorrentes e minimizando custos e retrabalho nas obras. Em suma, a colaboração entre os setores de Assistência Técnica e Qualidade não apenas reduz a incidência de patologias, mas também fortalece a imagem da construtora no mercado, contribuindo para a diminuição de custos. A retroalimentação de dados fomenta a busca por melhorias nos processos de execução, e construtoras que demonstram compromisso com a qualidade e a satisfação do cliente conquistam uma reputação positiva, essencial em um mercado da construção civil altamente competitivo.

Palavras-chave: Qualidade; Assistência Técnica; Pós-obra; Instalações Hidrossanitárias; Análise de dados.

ABSTRACT

This study highlights the importance of evaluating data derived from requests made by clients to the Technical Assistance department of a construction company in João Pessoa-PB. The goal is to feed the company's Quality Management System with accurate information, promoting synergy among departments and implementing actions that anticipate the pathologies and construction defects identified after the project delivery phase. For this purpose, data from the Technical Assistance department were collected to classify them according to the most recurrent root causes. These actions provide the construction company with continuous improvement in its processes, enabling project revisions, the selection of appropriate materials and service providers, as well as improving execution techniques. As a result, the constructions become less susceptible to pathologies, reducing expenses both during the construction phase and the post-delivery period. An inspection methodology was developed through a Quality Checklist (QC Checklist) to identify, address, and organize issues related to the hydrosanitary systems caused by execution failures. This approach aims to integrate new practices into the company's Quality Management System, preventing recurring pathologies and minimizing costs and rework on-site. In summary, the collaboration between the Technical Assistance and Quality departments not only reduces the incidence of pathologies but also strengthens the company's reputation in the market, contributing to cost reduction. The feedback from data fosters the search for improvements in execution processes, and construction companies that demonstrate a commitment to quality and customer satisfaction build a positive reputation, which is essential in the highly competitive construction industry.

Keywords: Quality; Technical Assistance; Post-Construction; Sanitary Systems; Data Analysis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade.	18
Figura 2: Fases do ciclo PDCA.	19
Figura 3: Diagrama de Ishikawa.....	22
Figura 4: Representação esquemática dos procedimentos realizados na assistência....	37
Figura 5: Página inicial do Mobuss Construção.....	41
Figura 6: Página de solicitação de atendimento do Mobuss Construção.	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Descrição dos empreendimentos escolhidos para análise.	48
Tabela 2: Ficha de verificação de serviço para as instalações hidrossanitárias.....	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Solicitações registradas por tipo de sistema construtivo.....	52
Quadro 2: Quantidade de solicitações por elementos hidráulicos.....	54
Quadro 3: Descrição das solicitações filtradas por vazamento e infiltração.	55
Quadro 4: Possíveis causas raízes das solicitações do sistema hidrossanitário.....	61

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Quantidade de chamados por edificação.....	49
Gráfico 2: Status das solicitações.....	50
Gráfico 3: Análise de procedência.....	51
Gráfico 4: Quantidade de solicitações por sistema construtivo.....	53
Gráfico 5: Quantidade de solicitações por elementos hidráulicos.....	54
Gráfico 6: Termos mais informados pelos clientes nas solicitações de assistência.	55
Gráfico 7: Causas raízes das solicitações	59
Gráfico 8: Causas raízes das solicitações por método.....	60
Gráfico 9: Problemas diagnosticados nas solicitações de assistência.	60

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	13
2.OBJETIVOS	15
2.1 Objetivo Geral	15
2.2 Objetivos Específicos	15
3. REFERENCIAL TEÓRICO	15
3.1 Gestão da qualidade na construção civil	15
3.2 Princípios da gestão da qualidade	17
3.2.1 Conceitos de qualidade	17
3.2.2 Metodologias da gestão da qualidade	18
3.2.3 Ciclo PDCA	18
3.2.4 Programa 5S	19
3.2.5 Diagrama de Ishikawa	21
3.2.6 Diagrama de Pareto	23
3.2.7 Seis Sigma	24
3.2.8 Kaisen	25
3.3 Certificações da gestão da qualidade	26
3.4 Normas de qualidade nacional e internacional	27
3.4.1 Aplicação da ISO 9001 na construção civil	28
3.5 Período de garantia pós entrega de obras - normas e manual do usuário e normas de desempenho	28
3.6 Assistência técnica e seus desafios	32
4. METODOLOGIA	34
4.1 Seleção do objeto de estudo	35
4.2 Caracterização dos procedimentos realizados no setor de assistência técnica	35
4.3 Registro e caracterização dos eventos	38
4.4 Propostas de melhorias nos processos	38
4.5 Classificação e análise das solicitações registradas	38
5. RESULTADOS	39
5.1 Coleta de dados da assistência técnica	39
5.2 Causa raízes das solicitações	59
5.3 Elaboração de nova ficha de verificação	68
5.3.1 Instruções de uso	70
5.4 Discussões	73
6. INTERVENÇÕES RECOMENDADAS	76
7. CONCLUSÃO	77
8. SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	78
REFERÊNCIAS	79

1.INTRODUÇÃO

A qualidade total surgiu a partir dos anos 1950, com forte influência dos EUA e Japão, impactando o meio acadêmico e o setor empresarial nas décadas de 1980 e 1990. Todo esse desenvolvimento está atrelado a exploração e expansão da industrialização. A gestão da qualidade se baseia em princípios como: melhoria contínua, visão de processos, liderança e envolvimento, formando a espinha dorsal para a gestão das operações em geral. Prêmios de qualidade, como os americanos e europeus, foram criados na década de 1980 para estimular as práticas da qualidade. Em 1987, foi lançada a norma ISO 9001, que tem por objetivo assegurar maior qualidade na entrega dos produtos e serviços, tendo como foco a gestão estratégica de empresas dos mais diversos segmentos, proporcionando uma melhor contínua nos processos e garantindo a satisfação dos clientes. A ISO 9001 é amplamente utilizada, especialmente na indústria automotiva e eletroeletrônica, com seus requisitos e o processo de certificação. (CARPINETTI, 2016).

Atualmente, um dos principais objetivos da engenharia moderna é garantir a segurança e a sustentabilidade das construções. Esses aspectos são fundamentais não apenas para a durabilidade das edificações, mas também para o cumprimento dos requisitos de desempenho que asseguram a integridade estrutural ao longo do tempo.

A gestão da qualidade torna-se, assim, uma ferramenta essencial e decisiva para o sucesso de um empreendimento. Um projeto bem executado e que respeita todos os padrões de qualidade exigidos não apenas atende às expectativas dos clientes, mas também evita excessos de custos durante a execução da obra e no pós-obra. Uma gestão eficaz contribui para a redução de falhas, minimizando os riscos e aumentando a confiança dos stakeholders no produto final.

Além disso, a durabilidade das construções está intrinsecamente ligada a questões de sustentabilidade. Estruturas que são projetadas para resistir ao desgaste do tempo e às condições ambientais têm um impacto ambiental menor, pois reduzem a necessidade de reparos frequentes e de reconstruções, promovendo o uso eficiente de recursos ao longo do ciclo de vida da edificação. Portanto, ao focar na durabilidade e na segurança, a engenharia moderna também está contribuindo para um futuro mais sustentável.

Assim, é vital que os profissionais da área considerem esses fatores em seus projetos e na gestão de qualidade. A integração de práticas sustentáveis, aliada à preocupação com a segurança e a durabilidade, não só atende às exigências legais e

normativas, mas também responde às demandas de um mercado cada vez mais consciente e exigente.

Sabendo que algumas empresas atuais já buscam e possuem um sistema de gestão da qualidade bem estruturado, ainda existe a possibilidade de as construtoras enfrentarem falhas após a entrega da obra. Segundo Fantinatti (2008), é essencial, a existência de um setor específico voltado à resolução das questões pós-entrega, o qual contribui para retroalimentar o processo produtivo, prevenindo novas demandas por assistência técnica, sugerindo medidas preventivas e agregando custos ao produto final. Esse setor funciona como uma ponte entre a empresa e o cliente, focado em garantir a qualidade e atender às necessidades tanto dos usuários internos quanto externos.

Contrapondo-se ao que rege o sistema de gestão da qualidade, estão as patologias construtivas, que são resultantes das inadequações nas etapas de projeto, execução e uso dos edifícios. Esses problemas podem surgir em várias intensidades, comprometendo tanto a segurança quanto à eficácia funcional das construções. Dado que a durabilidade é uma das prioridades na engenharia contemporânea, entender as origens e manifestações dessas anomalias é essencial para prevenir e corrigir tais falhas, assegurando, assim, uma maior longevidade para as edificações (ADORNA, *et. al*, 2020).

Com o avanço da era tecnológica, nota-se que as informações estão cada vez mais acessíveis, permitindo aos clientes um maior acesso às informações no que cerne as temáticas referentes à garantia e qualidade das obras. Dessa maneira, os clientes da construção civil estão mais atualizados em relação aos seus direitos, tornando-se mais exigentes, solicitando que as construtoras estejam adequadas para entregar um produto sem falhas.

Segundo o **Art. 618.** do Código Civil: Em contratos de construção civil de grande porte, o responsável pela obra e pelos materiais utilizados deve garantir, por um período inalterável de cinco anos, a resistência e a segurança da edificação, tanto em relação aos materiais empregados quanto às características do solo (CÓDIGO CIVIL, 2002).

Fantinatti (2008) destaca a escassez de dados, tanto nacionais quanto internacionais, sobre a assistência técnica nas empresas do setor da construção civil. Além disso, enfatiza-se a necessidade de uma transformação cultural nas organizações, assim como a urgência em melhorar a gestão do conhecimento, uma vez que muitas delas ainda carecem de informações adequadas sobre os serviços de assistência técnica oferecidos aos seus clientes.

Ao explorar a relação entre o Sistema de Gestão da Qualidade e Assistência Técnica de uma construtora, observa-se que ambos os sistemas são complementares um do outro, onde o setor de Assistência Técnica, promove ao setor de Qualidade uma retroalimentação de dados a fim de antecipar as ações que acarretam danos e patologias aos empreendimentos construídos, onde estes danos são detectados e diagnosticados pelo setor de Assistência Técnica, que terá como objetivo a resolução desses problemas, entregando dados precisos para o Sistema de Gestão da Qualidade.

2.OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é propor a utilização dos dados de garantia pós-entrega de obras para elaboração de uma nova ficha de verificação de serviço, contribuindo para a melhoria dos processos construtivos, evitando a ocorrência de patologias futuras por meio de ações preventivas.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar os eventos registrados no período de utilização das edificações identificando os mais recorrentes relacionando-os com possíveis fragilidades na etapa projetual e executiva da edificação.
- Propor métodos e técnicas para a coleta, análise e interpretação dos dados de garantia, levando em consideração a natureza dos dados, sua confiabilidade e sua relevância para a tomada de decisão;
- Elaborar recomendações e diretrizes para melhorias do sistema de gestão de qualidade baseados em dados de garantia na indústria da construção civil, visando promover a inovação, a excelência operacional e a satisfação do cliente.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Gestão da qualidade na construção civil

Avançando na linha do tempo, durante os séculos XVIII e XIX, foram observados os primeiros sinais da implantação da gestão da qualidade. Tinha-se como exemplo prático, a fabricação dos artefatos, que era de responsabilidade dos artesãos que eram responsáveis pelo controle de qualidade. Esses profissionais escolhiam a matéria-prima e conduziam todas as etapas do processo construtivo, além de comercializar seus produtos. Caso ocorressem erros de fabricação durante o processo, eram os próprios artesãos que identificavam e corrigiam esses problemas (PINHEIRO, 2014).

Com o advento da Revolução Industrial, a necessidade de produção em larga escala levou à substituição dos artesãos por uma força de trabalho não especializada, apoiada por máquinas de grande porte movidas a vapor. James Watt, notável construtor de instrumentos científicos, destacou-se pelas melhorias significativas que introduziu no motor a vapor, contribuindo de forma fundamental para o avanço da Revolução Industrial (PINHEIRO, 2014).

A Revolução Industrial marcou uma transição significativa para novos processos de manufatura entre 1760 e 1840, destacando-se pela introdução de novos produtos químicos, avanços nos processos de produção de ferro, maior eficiência na utilização da energia da água e o uso crescente da energia a vapor. A mecanização da fabricação de tecidos foi a primeira atividade fabril a se desenvolver, com teares de grande capacidade produtiva sendo criados na Europa, Estados Unidos e Japão (PINHEIRO, 2014).

No início da Segunda Guerra Mundial, no ano de 1939, houve uma demanda sobre as indústrias quanto a fabricação de produtos militares respeitando exigências de qualidade e entregas dentro dos prazos estabelecidos. Após o fim da Segunda Guerra Mundial, 1945, veio à tona o controle de processos, englobando toda a produção, desde o projeto de concepção até o acabamento (MOTA, 2019).

Após a Segunda Guerra Mundial, uma nova filosofia de gestão organizacional foi criada, tendo bastante sucesso nas produções em massa, garantindo o controle e a produção em larga escala. Com essa mesma filosofia, a gestão da qualidade busca promover um maior rigor em suas produções, onde esse tipo de gestão pode ser aplicado nos mais diversos segmentos (MELLO, 2011).

A gestão da qualidade abrange um conjunto de determinados elementos que estão relacionados a uma mesma organização. O conceito de qualidade está diretamente ligado a três fatores: redução de custos, aumento de produtividade e satisfação do cliente. Assim,

na gestão da qualidade, busca-se fazer melhor, em menos tempo e com menos custo, garantindo a satisfação do cliente (MELLO, 2011).

Sendo observada pela perspectiva da construção civil, a gestão da qualidade tem como foco promover uma melhor qualidade e rigor de inspeção, desde a fase de compra de materiais até a finalização e entrega da obra, promovendo uma maior satisfação para o cliente e maior competitividade na área da construção civil.

De acordo com Zanini (2011), conforme citado por Da Silva (2020) a característica mais marcante na construção civil é a baixa produtividade, que acaba afetando a qualidade do produto final. Nesse sentido, vê-se a necessidade de adotar sistemas que aumentem a qualidade dos produtos ofertados, pois também há maior exigência dos clientes.

A qualidade presente na construção está relacionada com o trabalho contínuo de todos os envolvidos (gestores, operários, fornecedores, agentes financeiros, governo, incorporadores e clientes). Quando se vai de contrapartida com o que a gestão da qualidade propaga, tem-se uma série de problemas, que vai desde a seleção errônea de fornecedores visando o menor preço, gerando problemas futuros ao produto final, desde a entrega com má qualidade dos serviços até sua não execução por inviabilidade técnica e/ou financeira da empresa contratada (PINHEIRO, 2014).

Na construção civil, a gestão da qualidade tornou-se requisito básico para as construtoras, não só em busca de eficiência, como também na obtenção de financiamento. Os impactos e os benefícios da criação e utilização de um conjunto de boas práticas na construção civil demonstram que o tema é uma contribuição importante e necessária para a modernização desse setor no país (PINHEIRO, 2014)

3.2 Princípios da gestão da qualidade

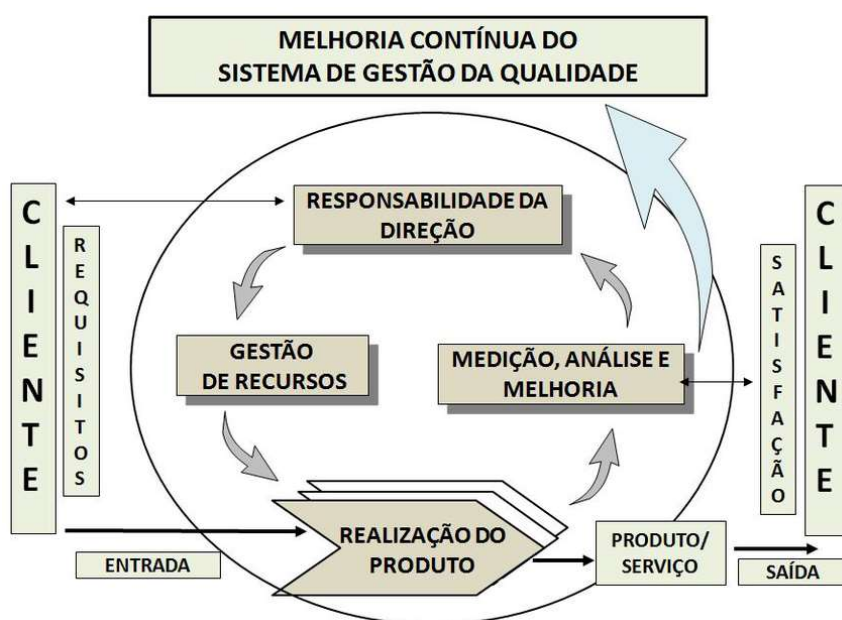
3.2.1 Conceitos de qualidade

A importância da qualidade nas organizações é cada vez mais evidente, sendo fundamental a existência de um conceito que se adeque às necessidades específicas de cada organização. Para compreender as diferentes percepções e interpretações sobre o tema, é relevante apresentar outras ferramentas da qualidade.

3.2.2 Metodologias da gestão da qualidade

As metodologias contínuas da gestão da qualidade têm por objetivo promover a melhoria contínua dos processos, produtos e serviços de uma organização. O objetivo é que o processo de melhoria nunca termine, garantindo que a empresa se adapte as novas exigências advindas do mercado, se adaptando as novas demandas e elevando a qualidade dos seus processos para um alto nível. A Figura 1, apresenta a busca pela eliminação de falhas obtidos pelas etapas demonstradas com o objetivo de aumentar a eficiência.

Figura 1: Melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade.

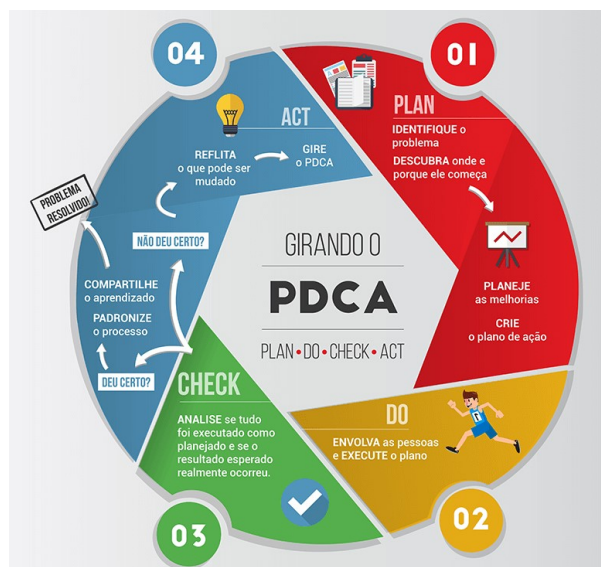


Fonte: Carpinetti, Miguel e Gerolamo (2009)

3.2.3 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA é um método de gestão que tem por objetivo estabelecer metas que deverão ser atingidas. Para uso do método será necessário o emprego de várias ferramentas para coleta, processamento e disposição das informações para desenvolvimento das etapas do ciclo PDCA. (WERKEMA, 2012). A Figura 2, apresenta as fases do ciclo PDCA.

Figura 2: Fases do ciclo PDCA.



Fonte: Siteware, 2024.

Segundo Lobo (2020, p.49) as fases do ciclo PDCA, ocorrem da seguinte forma:

1. Planejar (Plan): planejamento, definição das metas, especificação dos métodos.
 - a. Definição do objetivo: a base para qualquer planejamento é ter definido o objetivo da empresa, ou seja, onde ela pretende estar em dez anos, por exemplo.
 - b. Definição de metas: após a definição do objetivo, deve-se estabelecer metas para alcançá-lo. A melhor maneira de definir uma meta é perguntar se é mensurável, atingível, relevante, qual é o tempo-limite e se é específica.
2. Fazer (Do): consiste no treinamento e na execução do trabalho.
3. Checar (Check): é a verificação dos resultados obtidos com o trabalho.
4. Agir (Act): é a ação corretiva para melhoria ou manutenção do processo.

Conforme a abordagem iterativa de quatro estágios, o PDCA é amplamente utilizado para a melhoria contínua de processos, produtos ou serviços e para a resolução de problemas. Esse método consiste em testar sistematicamente as possíveis soluções, avaliar os resultados obtidos e implementar aquelas que se comprovam eficazes, onde, o ciclo PDCA buscará melhorias contínuas, resolverá problemas e implementará soluções de maneira mais rígida e metódica (LOBO, 2020).

3.2.4 Programa 5S

De acordo com Campos (2005), a metodologia 5S tem ganhado mais popularidade a nível mundial, com destaque para o Japão, onde é implementada até mesmo no ambiente doméstico. Essa ferramenta é caracterizada por sua simplicidade, baixo custo e rápida obtenção de resultados, sendo aplicável em diversos setores industriais e em outros ambientes, como escolas e repartições públicas. No entanto, antes de implementar qualquer técnica de sucesso em outras organizações ou países, é essencial adaptá-la às novas condições.

Segundo Silva (1996) a metodologia 5S deve ser adotada com a finalidade de aprimorar as condições de trabalho e estabelecer um ambiente de qualidade. A metodologia citada anteriormente, direciona o sistema a um local de trabalho limpo e bem organizado, tendo que este é um passo preliminar para qualquer outra inovação que vise melhorar as condições laborais e a qualidade dos produtos e serviços, abrangendo o cotidiano de toda a organização.

De acordo com Masiero (1996), os cinco princípios que nomeiam o Programa 5S advém das iniciais das palavras japonesas seiri, seiton, seiso, seiketsu e shitsuke. Em português, esses princípios são conhecidos como os sentidos de utilização, organização, limpeza, saúde e autodisciplina.

Os cinco sentidos do programa 5S, são descritos da seguinte forma:

- a) Seiri (senso de utilização): É considerado o senso de seleção, utilização, descarte e organização, envolve a identificação e a separação de itens necessários e desnecessários no ambiente de trabalho. Este processo consiste em destinar corretamente os itens que não são mais úteis para o propósito desejado, além de agrupar os itens essenciais conforme sua importância, eliminando atividades desnecessárias e promovendo uma melhor organização redução da perda de tempo e a diminuição do desperdício de recursos (LOBO, 2020);
- b) Seiton (senso de organização): Enfatiza-se a organização e arrumação dos objetos, assegurando que cada item esteja em seu local adequado, categorizado por tipo ou cor, para uso imediato. Envolve uma disposição com boa comunicação visual e uso de etiquetas para identificar locais, objetos e tarefas, facilitando a manutenção da ordem no local de trabalho, permitindo que todos saibam onde encontrar cada material, promovendo ações que simplificam o trabalho (REBELLO, 2005);

- c) Seisou (senso de limpeza): É fundamental que os colaboradores entendam a importância de manter um ambiente limpo, pois isso assegura qualidade e segurança para todos no local. Deve-se limpar regularmente, identificar e modificar as atividades que causam sujeira. Quando se trata de sujeira, não é correto relacionar apenas a poeira e manchas, mas também, é correto relacionar com os problemas de iluminação inadequada, odores, ruídos e ventilação deficiente. Assim, é mais necessário evitar a sujeira do que apenas limpar (ROSSATO *et al.*, 2016);
- d) Seiketsu (senso de saúde): Para ter um senso de saúde envolve estabelecer condições que favoreçam tanto a saúde física quanto a mental, oferecendo um ambiente sem hostilidades e poluentes, mantendo as áreas comuns em boas condições sanitárias, garantindo a higiene pessoal e assegurando que as informações fornecidas sejam verdadeiras e facilmente compreensíveis (LEONEL, 2011);
- e) Shitsuke (senso de autodisciplina): Refere-se à responsabilidade pela qualidade do trabalho e da vida pessoal, buscando sempre o aprimoramento, seguindo rigorosamente os padrões técnicos, éticos e organizacionais. Esse princípio é essencial para garantir que as normas, prazos e acordos sejam cumpridos, promovendo a continuidade e o aperfeiçoamento das ações.

O 5S é um sistema que visa organizar, mobilizar e transformar pessoas e organizações. Assim como as filosofias de just-in-time (no momento certo), kaizen (melhoria contínua), controle total da qualidade, jidoka (autodetecção) e manutenção produtiva total, o 5S tem por objetivo a melhoria do desempenho geral da organização.

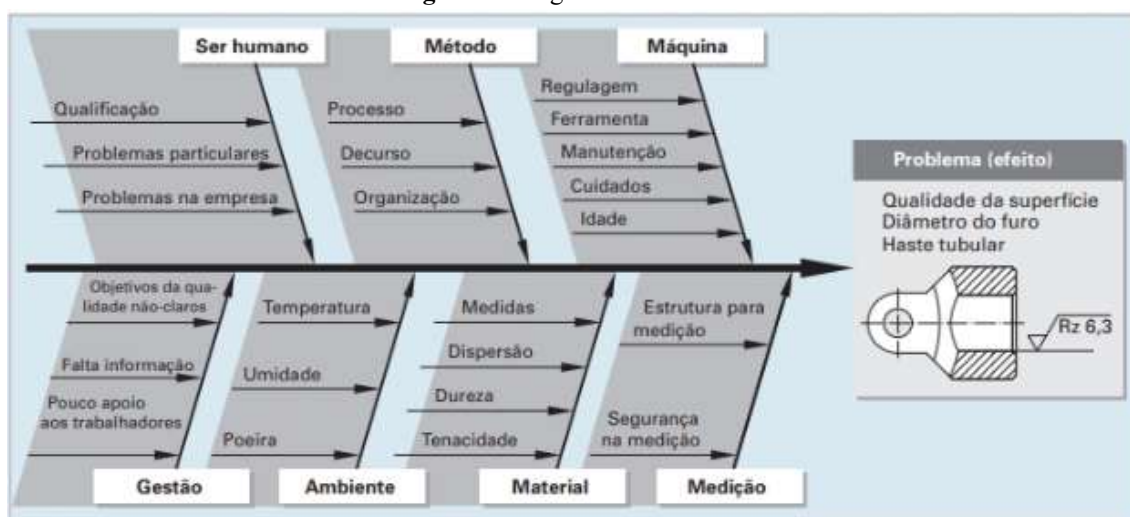
3.2.5 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa também é conhecido como diagrama causa-efeito ou de espinha de peixe. Nele são coletados, classificados segundo categorias predefinidas e representados possíveis fatores de influência (causas) sobre um problema existente a ser solucionado (efeito). Como numa fabricação os

fatores influentes, em geral, estão associados às 7 grandezas de perturbação – ser humano, máquina, método, gestão, ambiente, material e medição –, estas são, frequentemente, escolhidas como categorias e representadas como ramos (espinhas) principais no diagrama. Os fatores influentes de cada categoria detalham-na e são colocados em ramos menores. O diagrama de Ishikawa dá uma visão global ordenada de todas as influências sobre um problema. (COSTA, 2018, p.85).

O diagrama de Ishikawa foi introduzido por Kaoru Ishikawa na década de 1960, esse diagrama faz parte do Método de Análise e Solução de Problemas (MASP), e auxilia na sistematização das informações, facilitando a identificação das possíveis causas dos problemas que estão sendo examinados, conforme apresenta a Figura 3 (COSTA, 2018).

Figura 3: Diagrama de Ishikawa



Fonte: KIRCHNER (2010, p.85)

De acordo com Werkema (1995), o desenvolvimento do diagrama deve seguir algumas etapas especificadas abaixo:

Identificar o problema a ser analisado e definir claramente os objetivos desejados.

1. Aprofundamento do conhecimento sobre o processo envolvido, utilizando observações, análise de documentos e diálogos com os participantes;
2. Realização de uma reunião com os envolvidos, na qual o problema deve ser discutido amplamente, incentivando a contribuição de ideias por todos, em um processo de brainstorming;

3. Após a coleta das informações, elas devem ser classificadas em causas primárias, secundárias e terciárias, eliminando os dados irrelevantes;
4. Em seguida, o diagrama deverá ser elaborado e validado pelos participantes, assegurando que ele represente fielmente a situação atual;
5. Destacar os elementos mais críticos para alcançar os objetivos estabelecidos.

3.2.6 Diagrama de Pareto

Como aponta Santos (2020), o Diagrama de Pareto desempenha um papel crucial na identificação dos principais desafios que impactam diretamente o funcionamento das organizações. Por meio dela, é possível obter um entendimento mais profundo das causas e variações desses problemas, contribuindo para a melhoria contínua dos processos. Esse diagrama é empregado para priorizar e classificar os processos empresariais conforme sua relevância, permitindo a identificação de falhas que, quando corrigidas, reduzem custos, riscos e problemas relacionados ao produto ou serviço oferecido. A principal função do Diagrama de Pareto é coletar dados e apresentá-los em um gráfico de barras decrescente, ordenado por frequência, facilitando a identificação das questões que exigem resoluções imediatas dentro das organizações.

De acordo com Rodrigues (2006), o respectivo diagrama consiste em um gráfico de barras verticais que facilita a identificação dos problemas a serem resolvidos e suas prioridades. A construção do gráfico deve ser baseada em uma lista de verificação.

O Diagrama de Pareto, uma das sete ferramentas fundamentais da qualidade, baseia-se na premissa de que 80% dos efeitos decorrem de 20% das causas. Conforme Koch (2015), o Princípio 80/20 aponta para um desequilíbrio entre causas e resultados, onde a maioria das causas possui baixo impacto, enquanto uma minoria significativa gera a maior parte dos efeitos. Em outras palavras, os resultados advêm de uma pequena parcela das causas e dos esforços empregados para alcançá-los.

Para construir um diagrama de Pareto, é preciso definir o propósito ou o escopo do diagrama. Em seguida, deve-se identificar as categorias ou tipos de problemas. Na sequência, os dados serão quantificados, reunidos e organizados em uma tabela ou lista de verificação, onde são registradas as categorias identificadas e suas respectivas

frequências. Posteriormente, calcula-se a frequência percentual de cada categoria, assim como a frequência percentual acumulada (CORRÊA, 2019).

3.2.7 Seis Sigma

Conforme abordado por Corrêa (2019), o Seis Sigma consiste em uma série de práticas criadas inicialmente pela Motorola com o objetivo de aprimorar os processos de forma sistemática, por meio da eliminação de defeitos. Esses defeitos são caracterizados como a falta de conformidade de um produto ou serviço em relação às suas especificações. A remoção desses defeitos resulta na eliminação de desperdícios e na geração de economias para as organizações.

Para Pande (2001), o Seis Sigma promove sucesso sustentável ao desenvolver habilidades e cultura nas empresas, estabelece metas de desempenho rigorosas, livrando a produção de eventuais defeitos nos produtos ou sistemas que resultem na insatisfação do cliente. Além disso, o Seis Sigma assegura melhorias contínuas através de ferramentas de gestão, promove a aprendizagem ao acelerar o compartilhamento de novas ideias e facilita a implementação de mudanças estratégicas, ajustando processos empresariais conforme necessário.

De acordo com Revelle (2004), para o sistema funcionar conforme direciona o sistema Seis Sigma, deverá seguir os passos detalhados abaixo:

Fase: Definir e medir

- 1) Selecionar o produto ou processo crítico para características de qualidade.
- 2) Definir o padrão de desempenho.
- 3) Validar o sistema de medição.
- 4) Estabelecer a capacidade do processo.

Fase: Analisar

- 5) Definir os objetivos de melhoria.
- 6) Identificar fontes de variação.
- 7) Selecionar as causas potenciais de mudança e identificar as poucas vitais.

Fase: Melhorar

- 8) Descobrir relações variáveis entre as poucas vitais.
- 9) Estabelecer tolerâncias operacionais para as poucas vitais.
- 10) Validar o sistema de medição para as poucas vitais.

Fase: Controlar

- 11) Determinar a capacidade de controlar as poucas vitais.
- 12) Implementar o sistema de controle de processo para as poucas vitais.

3.2.8 Kaizen

O método Kaizen, que se traduz como "melhoria contínua", é uma filosofia que se alinha de maneira eficaz com os objetivos de mercado das organizações. Dada a sua associação com diversos atributos observados em algumas das empresas mais inovadoras e criativas globalmente, é possível perceber a significativa importância que esta filosofia traz para as organizações no Brasil (GUZZO *et al*, 2024).

Segundo Valle (2022), o Kaizen, de origem japonesa, é uma metodologia amplamente utilizada na busca por melhorias contínuas dentro da produção enxuta. As ferramentas de qualidade, como diagrama de Pareto, histograma, gráfico de dispersão e folha de verificação, desempenham um papel crucial no planejamento e execução dessa metodologia. O Kaizen visa a constante introdução de novas tecnologias, focando na redução de desperdícios e no aprimoramento da satisfação dos colaboradores no sistema de produção.

De acordo com Imai (1990), a metodologia Kaizen é guiada por dez princípios fundamentais:

1. Eliminação do desperdício é essencial;
2. A melhoria contínua deve ser realizada de forma gradual;
3. Deve-se envolver todos os níveis da organização, desde a alta gestão até o pessoal de linha, uma vez que o Kaizen não é uma prática exclusiva para a elite;
4. A metodologia defende uma abordagem econômica, sugerindo que o aumento da produtividade pode ser alcançado sem grandes investimentos em tecnologias ou consultorias;
5. O Kaizen pode ser implementado em qualquer contexto cultural, não sendo restrito à cultura japonesa;
6. A gestão visual no kaizen, promove a total transparência dos processos, tornando visíveis os problemas e desperdícios;
7. O foco é direcionado ao local onde o valor é efetivamente gerado, como o chão de fábrica;
8. Orienta-se para a melhoria dos processos;

9. A metodologia kaizen prioriza as pessoas, acreditando que a principal fonte de melhoria provém de uma nova mentalidade e estilo de trabalho, promovendo a qualidade pessoal, o trabalho em equipe, a sabedoria, a moral elevada, a autodisciplina e a prática de sugestões;
10. A aprendizagem organizacional é enfatizada pelo princípio de aprender fazendo.

3.3 Certificações da gestão da qualidade

Conforme preconizado pela ISO 9000:2015, o Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) envolve atividades pelas quais a organização define seus objetivos, determina processos e recursos essenciais para alcançar os resultados almejados, e administra a interação entre esses processos e recursos. O SGQ possibilita à alta direção otimizar o uso dos recursos, considerando as implicações de suas decisões a curto e longo prazo. Além disso, proporciona os meios para identificar ações que tratem as consequências desejadas e indesejadas na entrega de produtos e serviços.

De acordo com a ISO 9001:2015, uma organização que adota um sistema de gestão da qualidade pode usufruir de benefícios como a habilidade de fornecer consistentemente produtos e serviços que estejam em conformidade com as exigências dos clientes e com os requisitos legais e regulamentares pertinentes. A implementação desse sistema também facilita a identificação de oportunidades para melhorar a satisfação dos clientes, abordar riscos e oportunidades relacionados ao seu contexto e metas, e demonstrar a conformidade com os requisitos especificados para o SGQ.

Para que os critérios de qualidade sejam cumpridos de maneira eficaz, a ISO 9001:2015, elenca os sete princípios que irão fazer com que os princípios de gestão da qualidade são:

- Foco no cliente;
- Liderança;
- Engajamento das pessoas;
- Abordagem de processo;
- Melhoria;
- Tomada de decisão baseada em evidência;
- Gestão de relacionamento.

3.4 Normas de qualidade nacional e internacional

Na gestão da qualidade, a ISO 9001:2015 é amplamente reconhecida como uma norma que estabelece os requisitos necessários para que uma organização desenvolva um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) capaz de fornecer produtos e serviços que atendam consistentemente às expectativas dos clientes e aos regulamentos aplicáveis. Seus princípios fundamentais incluem o foco no cliente, que assegura a compreensão e o atendimento das necessidades dos clientes; a liderança, que estabelece um propósito claro e fomenta um ambiente propício ao engajamento; o engajamento das pessoas, que valoriza o uso das competências e habilidades dos colaboradores; a abordagem por processos, que garante o gerenciamento eficiente de atividades e recursos; a melhoria contínua, essencial para a adaptação e sucesso em um ambiente dinâmico; a tomada de decisão baseada em evidências, que fortalece a eficácia das decisões; e a gestão de relacionamento, que visa o sucesso sustentável através da cooperação com as partes interessadas (ISO 9001, 2015).

A ISO 9004:2018, por sua vez, expande as diretrizes da ISO 9001 ao oferecer orientações para o sucesso sustentado de uma organização. Além de focar na eficiência e eficácia, essa norma enfatiza a gestão voltada para a longevidade da organização e a criação de valor para todas as partes interessadas. Seus princípios incluem a abordagem de valor agregado, que busca maximizar o benefício para todas as partes; a melhoria contínua e a inovação, que impulsionam o desempenho organizacional; e a gestão baseada no sucesso sustentado, que se concentra na resiliência e na sustentabilidade da organização a longo prazo (ISO 9004:2018).

No que se refere à auditoria de sistemas de gestão, a ISO 19011:2018 fornece diretrizes abrangentes sobre a realização de auditorias, incluindo a integridade, imparcialidade e a abordagem baseada em evidências, que são essenciais para garantir a objetividade e a confiabilidade dos resultados. Os princípios fundamentais desta norma incluem a apresentação justa, que assegura a divulgação objetiva das conclusões; a independência, que mantém a imparcialidade durante o processo de auditoria; e a abordagem baseada em evidências, que reforça a validade das conclusões (ISO 19011, 2018).

Por fim, a ISO 10002:2018 aborda o tratamento eficaz de reclamações, destacando a importância da transparência, imparcialidade, e melhoria contínua no processo de

resolução de problemas, com o objetivo de melhorar a satisfação do cliente e fortalecer a confiança na organização. Os princípios fundamentais desta norma incluem a visibilidade, que assegura que o processo de reclamações seja acessível; a acessibilidade, que facilita o registro de reclamações; e a confidencialidade, que protege a privacidade das partes envolvidas (ISO 10002:2018).

3.4.1 Aplicação da ISO 9001 na construção civil

A aplicação da ISO 9001:2015 na construção civil é essencial para o desenvolvimento de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) que assegure a conformidade dos processos e produtos com os requisitos dos clientes e regulamentações específicas do setor. Na construção civil, essa norma é aplicada para garantir que todas as fases do projeto, desde o planejamento até a execução, sejam realizadas de maneira controlada e documentada, assegurando a qualidade e segurança das obras.

Além disso, a ISO 9001:2015 facilita a gestão eficiente dos recursos e processos, promovendo a melhoria contínua e a satisfação dos clientes por meio de práticas como a abordagem por processos, que permite uma visão sistêmica da interação entre as diferentes atividades de um projeto de construção. A norma também enfatiza a importância da liderança e do engajamento das pessoas, elementos fundamentais para alcançar a conformidade com os padrões de qualidade exigidos e para a gestão eficaz dos riscos inerentes ao setor da construção civil (ISO 9001:2015).

3.5 Período de garantia pós entrega de obras - normas e manual do usuário e normas de desempenho

Segundo Karna (2024), O período de garantia em obras da construção civil é o tempo em que a construtora ou incorporadora é responsável por reparar os defeitos que possam surgir após a entrega da obra. Esse período pode variar de acordo com o tipo de problema encontrado e dependerá das normas técnicas vigentes, a depender dos tipos de vícios diagnosticados, podendo ser eles os vícios construtivos (identificados na entrega) ou vícios ocultos (identificados após o uso).

Durante o período de garantia, defeitos ou problemas que surgem podem ser corrigidos sem custo adicional para o cliente, o que reforça a confiança na qualidade do trabalho realizado, garantindo a satisfação do cliente. Isso também permite que as

construtoras identifiquem e solucionem problemas recorrentes, melhorando seus processos e produtos futuros, atuando como um mecanismo de controle de qualidade. O período de garantia pós-obra fornece ao cliente um suporte técnico confiável e especializado, proporcionando ao cliente bom atendimento e um feedback positivo, tendo em vista que o cliente terá confiança e verá que a construtora cumpre com as suas obrigações durante a garantia.

Para que um setor de Assistência Técnica funcione de maneira adequada, ela precisa estar alinhada com o que tange as normas técnicas e leis vigentes que contribua para um melhor serviço prestado e para uma melhor experiência do cliente. Essas normas e regulamentações são fundamentais para a assistência técnica, pois proporcionam diretrizes para a manutenção, inspeção e garantia da qualidade das edificações, assegurando a proteção dos direitos dos consumidores.

As principais normas técnicas utilizadas no pós-obra são:

NBR 5674:2012 - Manutenção de Edificações - Requisitos para o Sistema de Manutenção

Definição e Abrangência: A NBR 5674:2012 estabelece requisitos para a manutenção de edificações, com o objetivo de garantir a conservação e a funcionalidade dos imóveis ao longo de sua vida útil. A norma abrange a criação e implementação de um sistema de manutenção que inclua tanto atividades preventivas quanto corretivas.

Principais Características:

- **Planejamento e Organização:** Define as etapas de planejamento das atividades de manutenção, incluindo a frequência e a forma de execução das tarefas;
- **Documentação:** Exige a elaboração de registros detalhados sobre as atividades de manutenção realizadas, facilitando a gestão e o acompanhamento das condições da edificação;
- **Responsabilidades:** Estabelece a definição de responsabilidades entre os envolvidos na manutenção, desde a gestão até a execução das tarefas;
- **Avaliação e Melhoria Contínua:** Recomenda a avaliação contínua dos processos de manutenção para aprimorar a eficiência e a eficácia das ações (NBR 5674,2012).

NBR 14037:2011 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações.

Definição e Abrangência: A NBR 14037:2011 especifica os procedimentos para a inspeção predial, com foco na avaliação das condições das edificações para identificar problemas e patologias. A norma abrange desde a inspeção visual até a análise técnica detalhada.

Principais Características:

- **Métodos de Inspeção:** Inclui diretrizes para diferentes tipos de inspeção, como visual, técnica e instrumental;
- **Relatórios:** Exige a elaboração de relatórios detalhados que documentem as condições encontradas, deficiências e recomendações para manutenção;
- **Periodicidade:** Orienta sobre a frequência das inspeções para garantir a identificação precoce de problemas e a implementação de ações corretivas;
- **Padrões de Avaliação:** Define critérios e parâmetros para a avaliação das condições estruturais e funcionais das edificações (NBR 14037, 2011).

NBR 17170:2022 – Edificações – Garantias – Prazos recomendados e diretrizes.

Definição e Abrangência: A NBR 17170:2022 oferece diretrizes para a manutenção predial, enfocando a necessidade de um sistema estruturado para garantir a continuidade da funcionalidade e segurança dos imóveis.

Principais Características:

- **Plano de Manutenção:** Orienta sobre a criação de um plano de manutenção abrangente que deve incluir atividades preventivas e corretivas;

- **Gestão de Manutenção:** Define procedimentos para a gestão e coordenação das atividades de manutenção, incluindo a alocação de recursos e a definição de prioridades;
- **Registro e Documentação:** Enfatiza a importância da documentação e registro das atividades de manutenção realizadas, facilitando o controle e o acompanhamento das condições da edificação;
- **Acompanhamento e Avaliação:** Recomenda a realização de avaliações periódicas para ajustar e melhorar o plano de manutenção conforme necessário (17170, 2022).

NBR 15575-1:2013 - Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 1 - Requisitos gerais.

A NBR 15575:2013 define os requisitos de desempenho para edificações habitacionais, abordando aspectos relacionados à segurança, habitabilidade e sustentabilidade das construções.

Principais Características:

- **Requisitos de Desempenho:** Estabelece critérios mínimos para aspectos como estabilidade estrutural, segurança, conforto acústico e térmico, e durabilidade dos materiais;
- **Segurança e Conforto:** Foca na garantia de condições adequadas para a segurança e o bem-estar dos usuários, incluindo a proteção contra riscos e a adequação das condições internas;
- **Sustentabilidade:** Inclui diretrizes para a sustentabilidade das construções, considerando o impacto ambiental e a eficiência energética;
- **Qualidade dos Materiais:** Define exigências para a qualidade dos materiais e dos métodos de construção, visando assegurar a durabilidade e o desempenho das edificações (15575-1,2013).

Código de Defesa Civil- Artigo 618

Definição e Abrangência: O artigo 618 do Código de Defesa Civil estabelece a responsabilidade dos prestadores de serviços de empreitada para garantir a correção de vícios e defeitos que surgirem após a conclusão da obra.

Principais Características:

- **Garantia de Reparação:** O fornecedor é responsável por reparar ou corrigir defeitos que comprometam a qualidade e a segurança da obra durante o período de garantia;
- **Direitos do Consumidor:** Garante ao consumidor o direito de exigir a correção dos problemas, assegurando que a construção esteja conforme os padrões acordados e livres de vícios;
- **Obrigações do Fornecedor:** Define as obrigações dos prestadores de serviços em relação à manutenção da conformidade e qualidade das obras realizadas (BRASIL, 1990).

Para que um setor de Assistência Técnica funcione de maneira adequada, ela precisa estar alinhada com o que tange às normas técnicas e leis vigentes que contribua para um melhor serviço prestado e para uma melhor experiência do cliente. Essas normas e regulamentações são fundamentais para a assistência técnica, pois proporcionam diretrizes para a manutenção, inspeção e garantia da qualidade das edificações, assegurando a proteção dos direitos dos consumidores.

3.6 Assistência técnica e seus desafios

De acordo com Ferrari (2023), a realização de um empreendimento é um objetivo tanto para a construtora, quanto para o morador. A relação entre cliente e construtora não se encerra na entrega das chaves. Após a conclusão da obra, é crucial que a empresa se concentre na fidelização e no cuidado contínuo com o cliente. Gerenciar eficazmente o

período pós-obra é essencial para manter o empreendimento em boas condições, fortalecer a reputação da empresa no mercado e atrair novos clientes.

Segundo a CBIC, após a conclusão do empreendimento e a entrega das chaves, inicia-se uma nova fase no relacionamento entre a construtora e os moradores, conhecida como pós-obra. Esta fase não possui um prazo definido para seu término e envolve reformas, manutenções ou melhorias no imóvel para garantir o máximo conforto ao morador. Quando os reparos estão dentro da garantia, a construtora arca com os custos de manutenção. Atualmente, o investimento em pós-obra representa cerca de R\$ 0,36 para cada R\$ 1,00 do custo total da edificação, e esses gastos podem se prolongar por até cinco anos. Para imóveis de alto padrão, os gastos extras com melhorias podem atingir até 25% do preço da habitação, enquanto para imóveis de médio padrão, o valor pode chegar a 15%, e para habitações populares, até 10% (CBIC, 2021).

Tendo em vista que para cada edificação que é erguida, há uma vida útil que é definida. Essa vida útil refere-se à durabilidade prevista para um determinado produto. Após a identificação das falhas e anomalias, as causas das manifestações patológicas são organizadas em relação ao nível de urgência, considerando a perda de desempenho e os riscos aos usuários. Isso inclui ações de manutenção necessárias, como a substituição de partes e dispositivos defeituosos, além de componentes que estão próximos do fim de sua vida útil, bem como a realização de testes de estanqueidade e a limpeza adequada (Junior, 2013).

Conforme estabelecido pela norma, os chamados vícios construtivos são falhas que comprometem o desempenho de produtos ou serviços, tornando-os inadequados ao seu uso previsto e gerando transtornos ou prejuízos financeiros ao consumidor. Um exemplo de vício seria uma mangueira mal ajustada ou uma torneira que pinga, situações que não tornam o imóvel inabitável ou reduzem seu valor significativamente. Um profissional especializado é necessário para avaliar situações mais críticas. (Junior, 2013).

Por outro lado, os defeitos são definidos como falhas que podem causar danos materiais ou representar riscos à saúde e segurança dos usuários. Exemplos incluem elementos fixados de maneira inadequada que podem representar perigo, como pias ou vasos sanitários soltos (NBR 13752, 1996).

As anomalias podem ser classificadas em quatro categorias: endógenas, originadas de falhas no projeto, materiais ou execução; exógenas, resultantes de danos causados por terceiros; naturais, relacionadas a eventos da natureza; e funcionais,

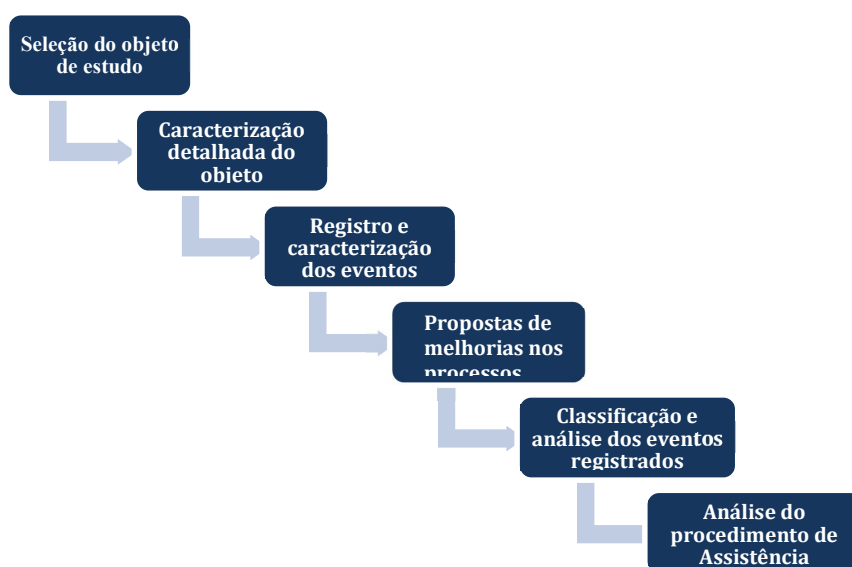
decorrentes de degradação ao longo do tempo. Tanto vícios quanto defeitos podem ser evidentes ou ocultos. Os vícios aparentes são facilmente detectáveis na entrega do imóvel, enquanto os ocultos só se manifestam com o tempo, comprometendo o valor ou o uso da edificação (IBAPE, 2012).

Por fim, os danos são as consequências dessas falhas, que podem afetar não apenas a própria obra, mas também imóveis vizinhos, bens ou até mesmo as pessoas que utilizam o espaço, incluindo terceiros alheios ao imóvel.

4. METODOLOGIA

O Fluxograma 1, apresentado a seguir visa descrever de forma clara as etapas fundamentais do processo de estudo e análise dos eventos registrados no contexto de assistência técnica em obras civis. Esse processo é essencial para garantir a eficiência e a qualidade do atendimento prestado ao cliente, identificando as falhas mais recorrentes e propondo melhorias contínuas para a empresa em estudo. A partir da metodologia abordada neste trabalho, propõe-se intervenções baseadas em análise minuciosa dos dados levantados, com foco na melhoria contínua do Sistema de Gestão da Qualidade e na satisfação do cliente.

Fluxograma 1: Etapas para análise de eventos e propostas de melhoria.



Fonte: Autoral

4.1 Seleção do objeto de estudo

As três edificações selecionadas para análise foram escolhidas pelos parâmetros de tamanho, tempo de utilização (superior a 5 anos), tipologias edifícios residenciais, número de pavimentos, e padrão construtivo alto). Como critério para que seja realizada a análise de dados, o estudo terá como foco a verificação de recorrência de eventos por tipo de sistema construtivo.

Os dados analisados são referentes a três edificações decorrentes de solicitações direcionadas à assistência técnica, realizadas pelos moradores. Dentro destas solicitações estão as manifestações patológicas e os vícios construtivos que são descobertos ao longo do tempo.

O critério de recorrência de eventos foi escolhido, pois há solicitações na assistência técnica que são recorrentes em ambas as edificações, trazendo desconforto para o cliente, perda da confiabilidade e perda financeira para a construtora.

Tendo todos os critérios definidos, é possível iniciar a análise de dados, desenvolvendo ações preventivas que busquem minimizar a quantidade de solicitações pelos moradores de cada empreendimento e assegurando uma maior qualidade do serviço entregue.

4.2 Caracterização dos procedimentos realizados no setor de assistência técnica

No que tange o setor de Assistência Técnica, do qual servirá de objeto de estudo, este setor desempenha um papel de grande importância dentro da empresa que possui alguns dos objetivos principais: manter os clientes satisfeitos, fidelizar o cliente e melhorar os processos construtivos da empresa. A assistência técnica, também conhecida como o setor do pós-obra, irá identificar e solucionar os problemas advindos após a conclusão dos empreendimentos, garantindo qualidade, conforto e a segurança dos empreendimentos ao longo do tempo, além de fornecer aos clientes as devidas orientações sobre o uso adequado de sua unidade.

Portanto, a assistência técnica desempenha um papel crucial, pois permite não apenas a reversão da insatisfação do cliente, mas também a coleta de dados que contribuem para a retroalimentação do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ). Esse

processo possibilita a implementação de ações preventivas para evitar problemas semelhantes em futuras construções ou em obras em andamento (JOBIM, 1997).

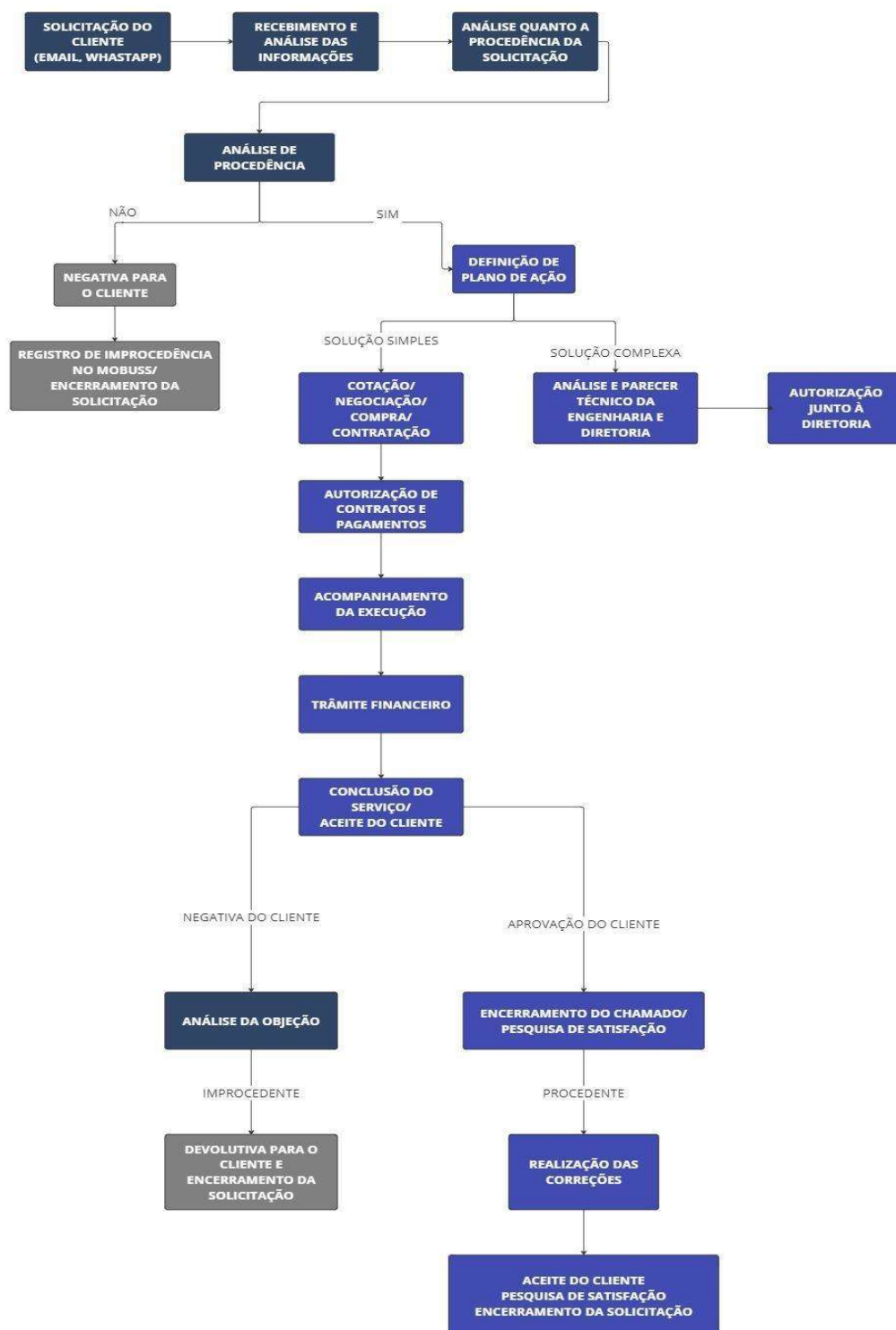
Desse modo, uma construtora que busca melhorar seu sistema de gestão da qualidade, deverá aproveitar e consolidar o seu setor de assistência técnica, tendo em vista que o setor é de suma importância e fornece dados precisos sobre os processos construtivos da empresa.

A construtora em estudo possui um setor de assistência bem definido, desempenhando as seguintes funções:

- Recebimento de solicitações dos clientes;
- Análise dos dados fornecida pelos clientes para verificar se a solicitação é de responsabilidade do cliente ou da construtora;
- Levantamentos e vistorias *in loco*;
- Orçamento com fornecedores de materiais e prestadores de serviço;
- Elaboração de contratos e liberações de medições;
- Acompanhamento de serviços de manutenção e reformas;
- *Feedback* final do cliente e aceite do serviço para encerramento das ordens de serviço.

A Figura 4 apresenta os procedimentos realizados na assistência técnica.

Figura 4: Representação esquemática dos procedimentos realizados na assistência.



Fonte: Autoral, 2024.

4.3 Registro e caracterização dos eventos

Por meio dos registros obtidos no setor de assistência técnica foi realizada uma caracterização das solicitações. Os eventos são caracterizados conforme a data de abertura, análise da gravidade da solicitação, localização informando onde o problema está ocorrendo, descrição da solicitação onde o cliente informará todos os dados necessários para melhor atendê-lo e também será informado o responsável pela solicitação que fará o acompanhamento do processo de manutenção.

Os eventos que serão registrados nas solicitações são: fotos e vídeos das vistorias e intervenções realizadas, visitas de inspeção e reparo com suas respectivas descrições. Também serão anexados os contratos de serviço, os gastos com materiais e prestadores de serviço e por último será registrado o aceite do cliente dando o seu feedback sobre o serviço prestado.

4.4 Propostas de melhorias nos processos

A partir das solicitações analisadas como objeto de estudo do presente trabalho, serão propostas melhorias a fim evitar a ocorrência de novas solicitações, promovendo a melhoria dos processos construtivos e de projeto, além de melhorar a execução de serviços em obra, trazendo um novo indicador de qualidade para empresa, promovendo um melhor desempenho e assegurando um sistema de qualidade eficiente.

4.5 Classificação e análise das solicitações registradas

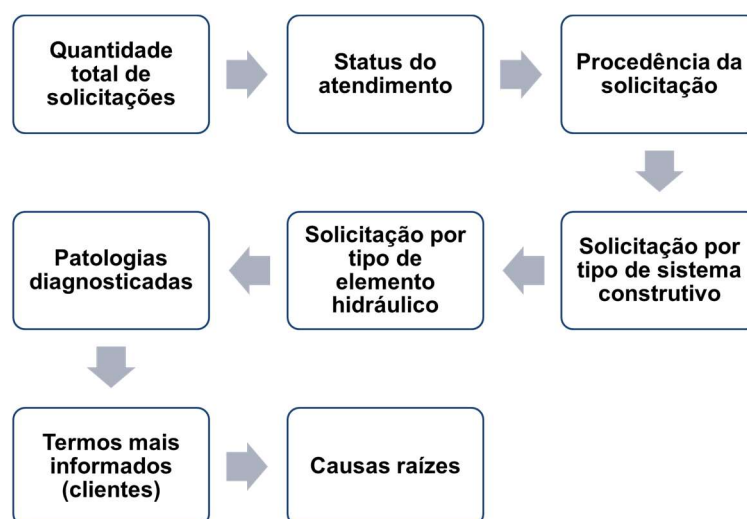
Para melhor análise dos dados verificados, as solicitações foram separadas por assemelharem-se quanto ao porte do empreendimento, número de pavimentos e data do habite-se. A análise para verificação das patologias mais recorrentes e suas possíveis causas raízes, prosseguiu da seguinte maneira:

- Quantidade total de solicitações: Levantou-se a quantidade total de solicitações;
- Status do atendimento: Do total de solicitações levantados, verificou-se quais solicitações estavam resolvidas ou em fase de resolução;
- Procedência da solicitação: Quais solicitações eram procedentes ou improcedentes;
- Solicitação por tipo de sistema construtivo: Os dados foram classificados quanto ao tipo de sistema construtivo;

- Solicitação por tipo de elemento hidráulico: Foram analisados os elementos hidráulicos mais solicitados pelos clientes;
- Patologias diagnosticadas: Foram identificadas as patologias mais recorrentes para a amostra em estudo;
- Termos mais informados (clientes): Dentro das patologias diagnosticadas, verificou-se quais os termos mais solicitados pelos clientes, para que fosse realizada uma análise técnica, tendo uma definição técnica das verdadeiras patologias detectadas e suas respectivas causas raízes;
- Causas raízes: Foram levantadas as causas raízes das patologias diagnosticadas.

O Fluxograma 2, apresenta o método utilizado para classificação dos dados analisados.

Fluxograma 2: Processo de Análise de Procedência e etapas de serviço pós-obra.



Fonte: Autoral, 2024.

5. RESULTADOS

5.1 Coleta de dados da assistência técnica

A cada solicitação direcionada ao setor de assistência técnica, há um enriquecimento de informações e dados que irão contribuir para o desenvolvimento da construtora. As solicitações advindas dos clientes são realizadas da seguinte maneira:

Inicialmente, o cliente proprietário da unidade (apartamento ou cobertura), entra em contato com a construtora pelos seguintes canais de atendimentos:

- Whastapp;
- Email;
- Telefone;
- Presencial.

Dessa forma, a solicitação é recebida pelo setor, que irá solicitar a descrição do problema, além de fotos e vídeos que permitam uma melhor análise e compreensão da situação. Após o primeiro contato com o cliente, a solicitação será aberta no sistema utilizado pelo setor e em seguida, será marcada uma visita na unidade do cliente para que seja feita uma vistoria *in loco*.

O sistema utilizado para alimentação dos dados referentes às solicitações é o Mobuss Construção. Ele permite que no sistema sejam incluídas as seguintes informações:

- Canal de atendimento;
- Tipo de atendimento;
- Setor;
- Obra;
- Local (unidade);
- Cliente;
- Responsável pela abertura da solicitação (funcionário da construtora);
- Nome do solicitante (cliente);
- Telefone;
- Email;
- Descrição do problema;
- Data de abertura;
- Data de resolução;
- Prioridade;
- Diagnóstico (Sistema construtivo);
- Procedência;
- Causa raiz;

- Descrição do Diagnóstico;
- Anexos (Fotos e vídeos);
- Visita (Data e descrição da visita).

A Figura 5 apresenta a página inicial do Mobuss, onde está sendo apresentada a página de pesquisa de solicitações e a Figura 6 apresenta a página onde serão inseridas as novas solicitações.

Figura 5: Página inicial do Mobuss Construção.

The screenshot displays the 'Consulta de Solicitações de Atendimento' (Service Request Consultation) page. It features a sidebar with navigation options like 'Indicadores', 'Agendas', 'Informações Gerais', 'Gestão de Documentos', 'Qualidade', 'Visoria & Entrega', 'Assistência Técnica', and 'Painel'. The main area contains a search form with various filters: 'Situação da Solicitação de Atendimento' (Open or In Progress), 'Agrupamento da Solicitação' (All), 'Obras' (with a search bar), 'Local' (with a search bar), 'Sistema Construtivo' (with a search bar), 'Causa Raiz' (with a search bar), 'Período de Abertura' (dropdown), 'Data de Abertura' (date range), 'Data de Resolução' (date range), 'Data de Encerramento' (date range), 'Situação da Visita' (All), 'Número' (with a search bar), 'Solicitação Agrupadora' (with a search bar), 'Responsável' (with a search bar), 'Cliente' (with a search bar), 'Serviço' (with a search bar), 'Marcador' (dropdown), 'Descrição' (dropdown), 'Diagnóstico' (dropdown), 'Canal de Atendimento' (with a search bar), and 'Tipo de Atendimento' (with a search bar). There are also buttons for 'NOVA PESQUISA', 'INCLUIR', 'NUMERAÇÃO', 'EXPORTAR RESULTADOS', 'SELECIONADOS', and 'AGENDA DE VISITAS'.

Fonte: Autoral, 2024.

Figura 6: Página de solicitação de atendimento do Mobuss Construção.

The screenshot displays the 'Gestão de Solicitação de Atendimento' (Service Request Management) page. It features a sidebar with navigation options like 'Indicadores', 'Agendas', 'Informações Gerais', 'Gestão de Documentos', 'Qualidade', 'Visoria & Entrega', 'Assistência Técnica', and 'Painel'. The main area contains a form for creating a new service request. It includes sections for 'Classificação do Atendimento' (Canal de Atendimento, Tipo de Atendimento, Setor), 'Informações do Cliente' (Obras, Local, Cliente, Responsável, Nome do Solicitante, Telefone do Solicitante, Email do Solicitante), and 'Informações da Solicitação' (Descrição, Solicitação Agrupadora, Data de Abertura, Data de Resolução, Serviço, Prioridade, Situação Regulatória). There are also buttons for 'SALVAR', 'ANEXOS', 'COMENTÁRIOS', 'PESQUISA DE SATISFAÇÃO', 'ENCERRAR', and 'MAIS OPÇÕES'.

Fonte: Autoral, 2024.

Após o preenchimento de todos os dados obtidos por meio dos canais de atendimento, percebe-se que na aba de inclusão da solicitação, será gerado um número para a solicitação. Por meio deste número, serão adicionadas as informações que serão

adquiridas ao longo da resolução do problema. Após a abertura da solicitação no sistema, será marcada uma visita para que ocorra uma vistoria *in loco* do problema.

Na visita de vistoria serão realizadas inspeções com o uso de alguns equipamentos, além de fotos e vídeos que apresentem uma descrição do problema mais detalhada, com o objetivo de levantar o maior número possível de informações para que se possa viabilizar o atendimento do cliente. Após a obtenção dessas informações, os dados coletados em vistoria *in loco*, serão alimentados no sistema Mobuss, onde ocorrerá o preenchimento da descrição da solicitação, data e horário em que ocorreu a visita de vistoria, além de fotos e vídeos referentes a visita. Também será preenchido o grau de prioridade (baixa, média, alta e crítica). Os graus de prioridade irão definir qual a urgência de resolução da solicitação. Cada grau possui uma quantidade de dias para resolução total do problema, conforme especificado abaixo:

- Baixa: 90 dias;
- Média: 60 dias;
- Alta: 30 dias.

Posteriormente, após a obtenção de todos esses dados, parte-se para a etapa de análise de procedência, onde será verificado se a solicitação é procedente ou improcedente. Para a análise de procedência serão verificados a data do habite-se e se o sistema construtivo que necessita de reparo ou manutenção está dentro do prazo de garantia, conforme o manual do usuário e as normas técnicas utilizadas pelo setor. As normas são:

- NBR 5674:2012 - Manutenção de Edificações - Requisitos para o Sistema de Manutenção;
- NBR 14037:2024 – Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações;
- NBR 17170:2022 – Edificações – Garantias – Prazos recomendados e diretrizes;
- NBR 15575-1:2013 - Edificações Habitacionais – Desempenho Parte 1 - Requisitos gerais.

Cada norma possui os seguintes objetivos:

- A NBR 5674:2012 aborda a manutenção da durabilidade das construções. Essa norma requer que todas as edificações possuam um sistema de gestão de manutenção, encarregado de coordenar, monitorar e certificar a realização de inspeções nos principais sistemas dos edifícios (NBR 5674, 2012).
- A NBR 14037:2024 define os padrões mínimos para a criação e apresentação dos conteúdos a serem incluídos no manual de operação, uso e manutenção das edificações, elaborado e entregue pelo construtor e/ou incorporador, conforme a legislação atual (NBR 14037, 2024).

Os objetivos incluem: Informar os proprietários e o condomínio sobre as especificações técnicas da construção realizada; descrever os procedimentos recomendados e obrigatórios para a conservação, uso e manutenção da edificação, bem como para a operação dos equipamentos; informar e orientar os proprietários e o condomínio sobre suas responsabilidades em relação à realização das atividades de manutenção e conservação, e às condições de uso da edificação; prevenir a ocorrência de falhas ou acidentes devido ao uso inadequado; contribuir para que a edificação alcance a durabilidade projetada.

- A NBR 17170:2022 apresenta conceitos, referências técnicas, requisitos, diretrizes e procedimentos para a definição das garantias das edificações, ou de suas partes separadas, considerando seus sistemas, componentes e equipamentos, oferecidas pelo incorporador, construtor ou prestador de serviços de construção aos proprietários ou contratantes do serviço (NBR 17170, 2022).
- A NBR 15575-1:2024 é a norma que aborda o desempenho das construções residenciais e apresenta características essenciais de uma obra para o consumidor, visando garantir conforto, acessibilidade, higiene, segurança estrutural e prevenção de incêndios. (NBR 15575-1, 2024).

O manual do usuário da edificação entregue ao cliente é elaborado por uma empresa contratada, sendo totalmente baseado nas normas citadas anteriormente. No manual do usuário vem todas as informações e descrições do empreendimento. No

manual é possível verificar as informações gerais da edificação, o funcionamento do condomínio, os contatos para solicitações, como devem ser feitas as reformas e manutenções em cada tipo de sistema (grupo) construtivo, citando as suas respectivas normas, planejamento da manutenção preventiva, além dos registros de realização e verificação dessas manutenções, periodicidade e programa de manutenção preventiva, orientações para manutenção corretiva e modelo para elaboração do programa de manutenção preventiva.

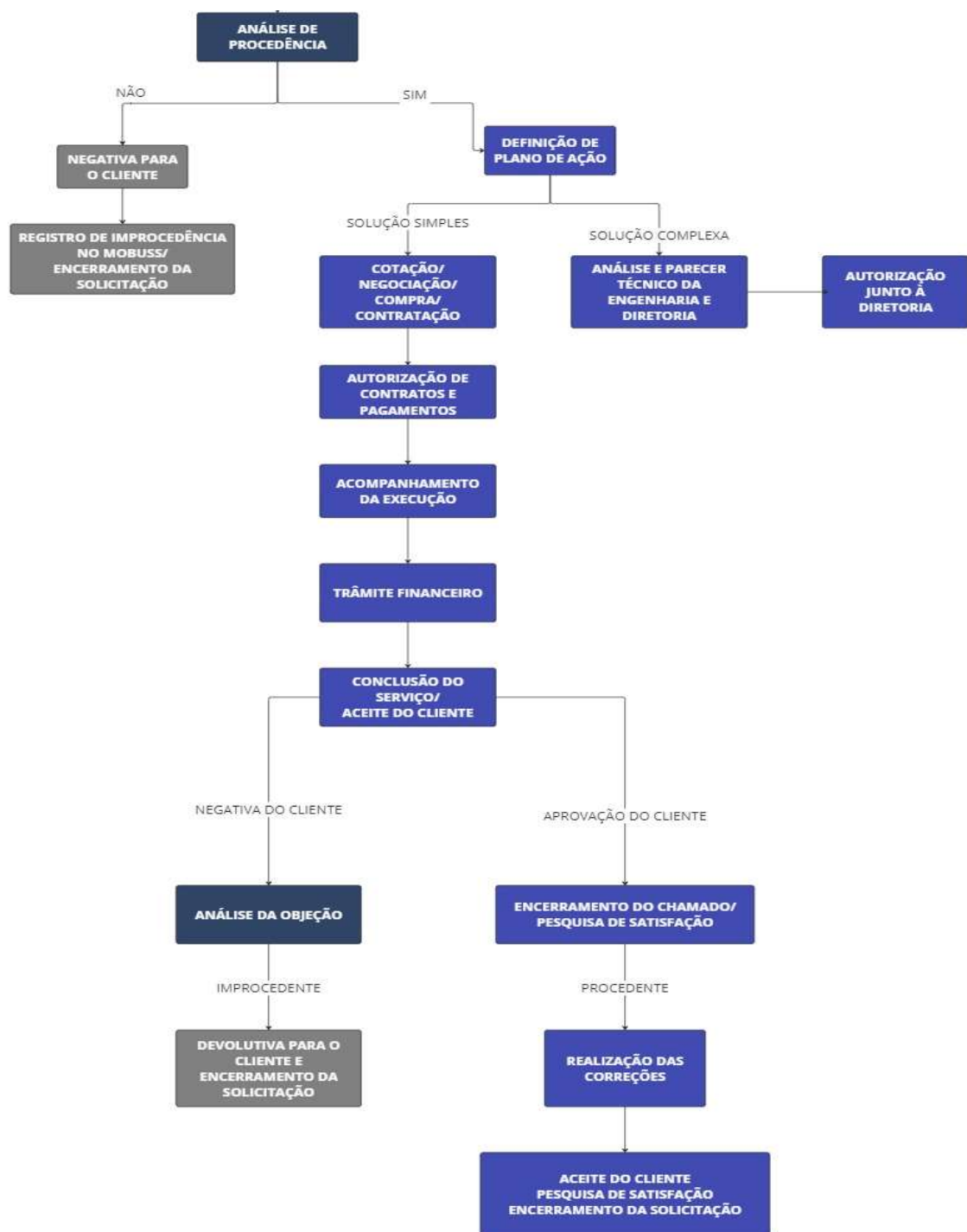
No manual há as instruções de uso, além de todas as especificações técnicas (regime construtivo, especificação do material), garantia (prazos, tabelas de garantias e solicitação de assistência técnica), além dos anexos técnicos como desenhos de plantas, vistas e esquemas e os registros de modificações.

Verificando o manual do usuário e as normas citadas anteriormente, serão levantadas as informações referentes a procedência da solicitação. A análise de procedência é dada da seguinte maneira:

- **Procedente:** Para que a solicitação seja considerada procedente, esta deverá estar dentro do prazo de garantia, conforme o manual do usuário e conforme a norma NBR 17170:2022. Ressalta-se que cada grupo construtivo possui um prazo de garantia diferente. Serão analisadas todas as normas citadas anteriormente, a fim de colher o máximo de informações sobre a procedência da solicitação, verificando se a problemática é de responsabilidade da construtora ou do proprietário. Estando dentro do prazo de garantia, será verificado detalhadamente o sistema construtivo danificado;
- **Improcedente:** A solicitação é considerada improcedente, quando o sistema construtivo já possui garantia expirada segundo o manual do usuário e conforme a norma NBR 17170:2022. A improcedência também está atrelada com a falta de manutenção por parte do condomínio ou das unidades privativas.

Após a análise de procedência, serão planejadas as próximas etapas para a demanda solicitada pelo cliente. O Fluxograma 3 apresenta todas as etapas a serem executadas após a análise de procedência.

Fluxograma 3: Processo de Análise de Procedência e etapas de serviço pós-obra.



Fonte: Autoral, 2024.

Feita a análise de procedência, serão tomadas as seguintes ações de acordo com os seguintes casos:

Procedente: Estando com o grupo construtivo especificado, serão realizados os seguintes procedimentos:

1. Consulta dos documentos referentes à obra: Serão verificados em projetos e memoriais as informações necessárias para que seja formulado um plano de ação para execução do reparo;
2. Revisão dos contratos: Sendo um material danificado, a depender do tipo, será verificado se ele está na garantia, caso esteja, será acionada a garantia do fornecedor. Se foi um problema advindo de um serviço mal executado, será acionado o prestador de serviço para que ele execute o serviço novamente dentro da garantia;
3. Contratações: Caso o serviço de manutenção não apresente garantia pelo prestador ou fornecedor, a construtora deverá usar seu próprio funcionário para fazer os reparos ou contratar um especialista para fazer a devida correção. Serão comprados os materiais necessários para executar o serviço de reparo. As contratações são verificadas pelo coordenador e pelo diretor de obras;
4. Agendamento com o cliente: Após agendamento com o funcionário interno ou contratação de um prestador terceirizado, ocorrerá o agendamento com o cliente que fez a solicitação, marcando o dia e horário para início dos reparos;
5. Execução do serviço: Após a liberação do cliente, serão iniciados os serviços para a execução dos reparos. Ressalta-se que estes serviços serão acompanhados e vistoriados pelos colaboradores do setor;
6. Vistoria de entrega da assistência: Finalizando o serviço de execução pelo funcionário interno ou prestador, será realizada uma vistoria pela estagiária ou coordenador do setor. Nessa parte de vistoria serão apontadas as falhas que necessitarão de retoque ou reforço. Caso sejam verificadas falhas no serviço, será

solicitado ao funcionário ou prestador que o serviço seja refeito novamente. Estando o serviço finalizado, apresentando higiene, segurança e qualidade. O prestador estará liberado para recebimento do pagamento, após aceite do cliente.

7. Aceite do cliente: Após conclusão do serviço, será agendado uma visita da assistência técnica com o cliente, para confirmação e verificação por parte do cliente e recebimento do aceite do serviço. Caso o cliente não possa estar presencialmente com o setor, ele poderá confirmar o serviço via email ou whatsapp;
8. Pagamento dos prestadores de serviço: O pagamento dos prestadores ocorre por meio dos contratos que foram lançados no início da contratação, onde as datas do pagamento são definidas de acordo com a previsão de término do prestador. Quando o serviço é executado pelo funcionário interno, não há necessidade de lançamento de contratos e medições, tendo em vista que o regime do funcionário é CLT;
9. Alimentação dos dados no sistema Mobuss: Finalizando todas as etapas anteriores, todos os dados, fotografias, visitas dos prestadores e fornecedores são alimentados no sistema Mobuss. As fotos são colocadas em anexo, juntamente com os *prints* das conversas tidas com o cliente e prestador (caso precise), além da confirmação de recebimento do serviço pelo cliente, comprovando que o serviço foi aceito por ele. Na aba de visitas, serão adicionadas toda a descrição do serviço executado com data e hora, além da identificação do prestador e dos materiais que foram contratados para executar o serviço de reparo;
10. Encerramento da solicitação no sistema e solicitação de *feedback*: Quando no sistema a solicitação estiver com todos os dados preenchidos, especificando grupo construtivo, descrição da solicitação, data de abertura e visitas, a ordem de serviço poderá ser finalizada no sistema, ficando com o status de “resolvido”. Encerrando o chamado no Mobuss, o estagiário entra em contato com o cliente novamente para enviar a pesquisa de satisfação do cliente.

11. Improcedente: Tendo levantado todas as informações de que a solicitação é improcedente, ocorrerá o retorno ao cliente informando todas as informações que afirmam a improcedência. Nas respostas contém as citações das normas, o prazo de garantia que foi expirado, além do reenvio do manual do usuário, para que o cliente possa verificar que as informações são verídicas. É reforçado com o proprietário a importância de fazer as manutenções preventivas, a fim de evitar danos a unidade garantindo uma melhor segurança na habitação por parte dos proprietários. As respostas de improcedência são enviadas via email ou whatsapp.

Entre as execuções de serviços e atendimento, há também as reuniões entre o setor e a diretoria de obras, com o objetivo de apresentar o andamento do setor, a quantidade de soluções em aberto e resolvidas, além do recebimento de sugestões entre os setores, com o intuito de diminuir a quantidade de solicitações, fornecendo um serviço de qualidade.

O sistema permite que todos os chamados sejam baixados em arquivo “xls”, para que possam ser manipulados no Excel.

Para prosseguir com o estudo de caso, foi realizada uma pesquisa em uma construtora de grande porte com mais de 28 anos no mercado da construção civil, destacando-se no mercado pela entrega de empreendimentos de alto padrão. A construtora possui as certificações ISO 9001 e o certificado PBQP-H. Para estruturação da pesquisa, foram separados os empreendimentos com as seguintes especificações, conforme a Tabela 1:

Tabela 1: Descrição dos empreendimentos escolhidos para análise.

EMPREENHIMENTO	PAVIMENTOS	TORRES	HABITE-SE
A	33	2	27/02/2018
B	26	2	01/10/2018
C	25	1	05/06/2019

Fonte: Autoral, 2024.

As edificações assemelham-se por serem edificações de grande porte, de alto padrão e por já possuírem os 5 anos de garantia expirados. A escolha dos empreendimentos como objeto de estudo, foi objetivada pelo mesmo tipo de uso, sendo estas edificações residenciais.

O empreendimento A possui térreo, mezanino e 33 pavimentos em cada torre, totalizando 64 apartamentos, com apartamentos de 281,38 m² a 351,83 m². O

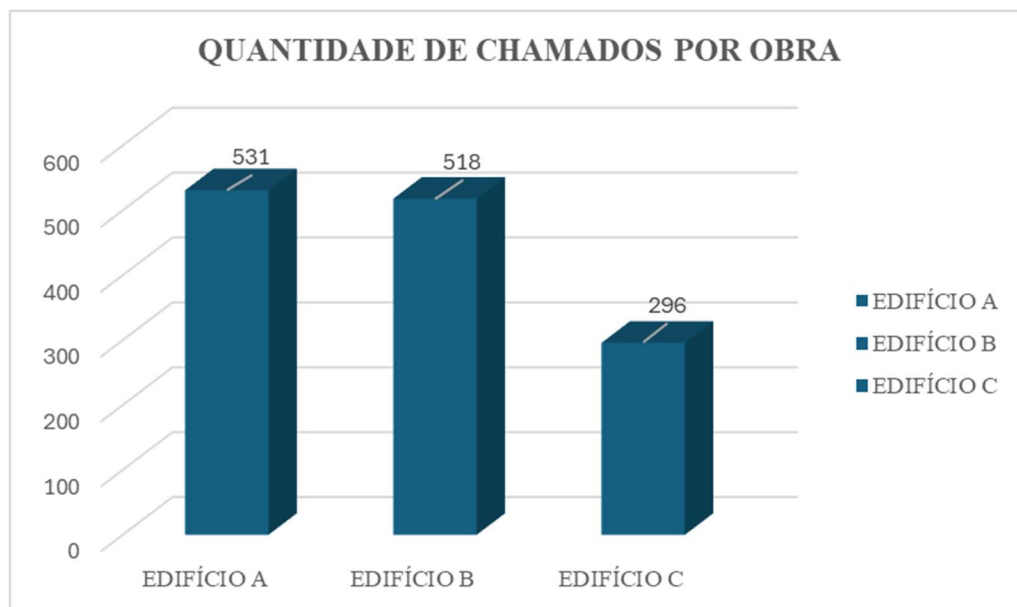
empreendimento possui um apartamento por andar, mais duas coberturas duplex. A edificação foi entregue no dia 27 de fevereiro de 2018. A edificação está localizada no bairro do Altiplano, na cidade de João Pessoa-PB.

O empreendimento B possui subsolo, pilotis, mezanino e 29 pavimentos em cada torre, totalizando duas torres. O empreendimento possui 102 unidades, com apartamentos de 135m². A edificação foi entregue no dia 01 de outubro de 2018. A edificação está localizada no bairro Nova Betânia, na cidade de Mossoró – RN.

O empreendimento C possui dois subsolos, um semi subsolo, pilotis, mezanino, mais 25 pavimentos, este possuindo apenas uma torre. O empreendimento possui 96 unidades, com apartamentos de 47,41 m² a 52,76 m². O empreendimento possui uma área construída de 11.169,24 m². A edificação está localizada no bairro do Brisamar, na cidade de João Pessoa-PB.

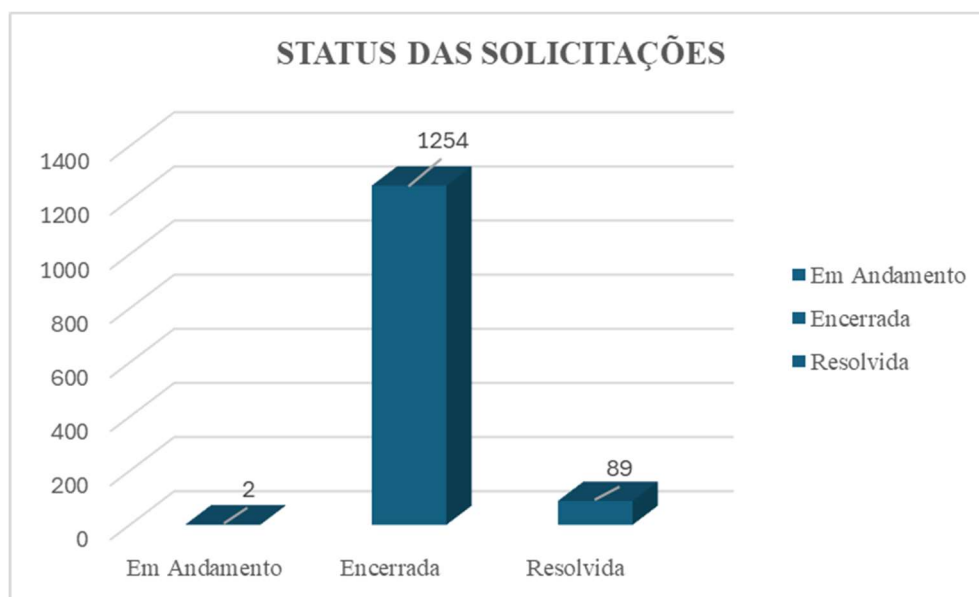
Desde o dia 03 de março de 2018 até o dia 23 de setembro de 2024 há 1345 solicitações de chamados registradas no sistema, estando divididas entre os empreendimentos, segundo o Gráfico 1, abaixo:

Gráfico 1: Quantidade de chamados por edificação.



Fonte: Autoral.

No que tange a respeito dos status das solicitações, a empresa divide os status em três situações, conforme explicitado no Gráfico 2:

Gráfico 2: Status das solicitações.

Fonte: Autoral.

Os status de atendimentos são definidos da seguinte forma:

- **Encerrados:** As solicitações encerradas são as solicitações que já foram resolvidas ou finalizadas, tendo recebido aceite do cliente;
- **Resolvidos:** As solicitações resolvidas são as solicitações que já foram resolvidas e possuem o aceite do cliente;
- **Em andamento:** As solicitações em andamento, são as solicitações que estão em aberto, passando por fase de análise ou execução de manutenção.

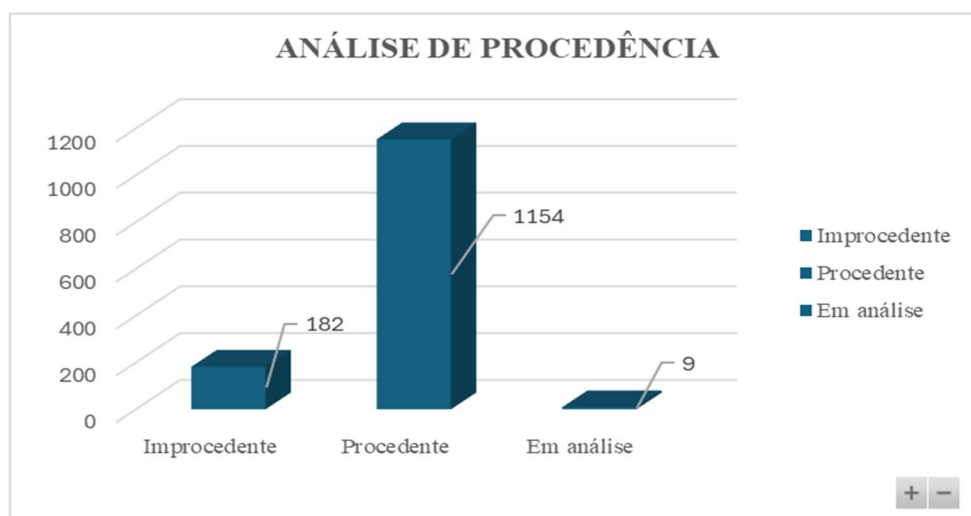
Conforme detalhado anteriormente, para que ocorra uma análise minuciosa quanto a procedência das solicitações, são verificados as normas técnicas e o manual do usuário, para que se possa ter embasamento e respaldo tanto do cliente quanto da construtora. Assim, para análise das três edificações que totalizam em 1345 solicitações de chamados, temos que as solicitações estão subdivididas em:

- **Procedente:** São as solicitações que estão dentro da garantia e que receberão todo o suporte e ações corretivas da assistência técnica;
- **Improcedente:** São as solicitações que estão fora de garantia ou que não apresentam laudos técnicos que confirmem a procedência da solicitação;

- Em análise: São as solicitações que estão sendo analisadas quanto à procedência. Geralmente, são os chamados que necessitam de um suporte técnico da diretoria de engenharia, que buscam fornecer informações mais precisas.

No Gráfico 3, está apresentado a quantidade de chamados que estão subdivididos quanto à análise de procedência.

Gráfico 3: Análise de procedência.



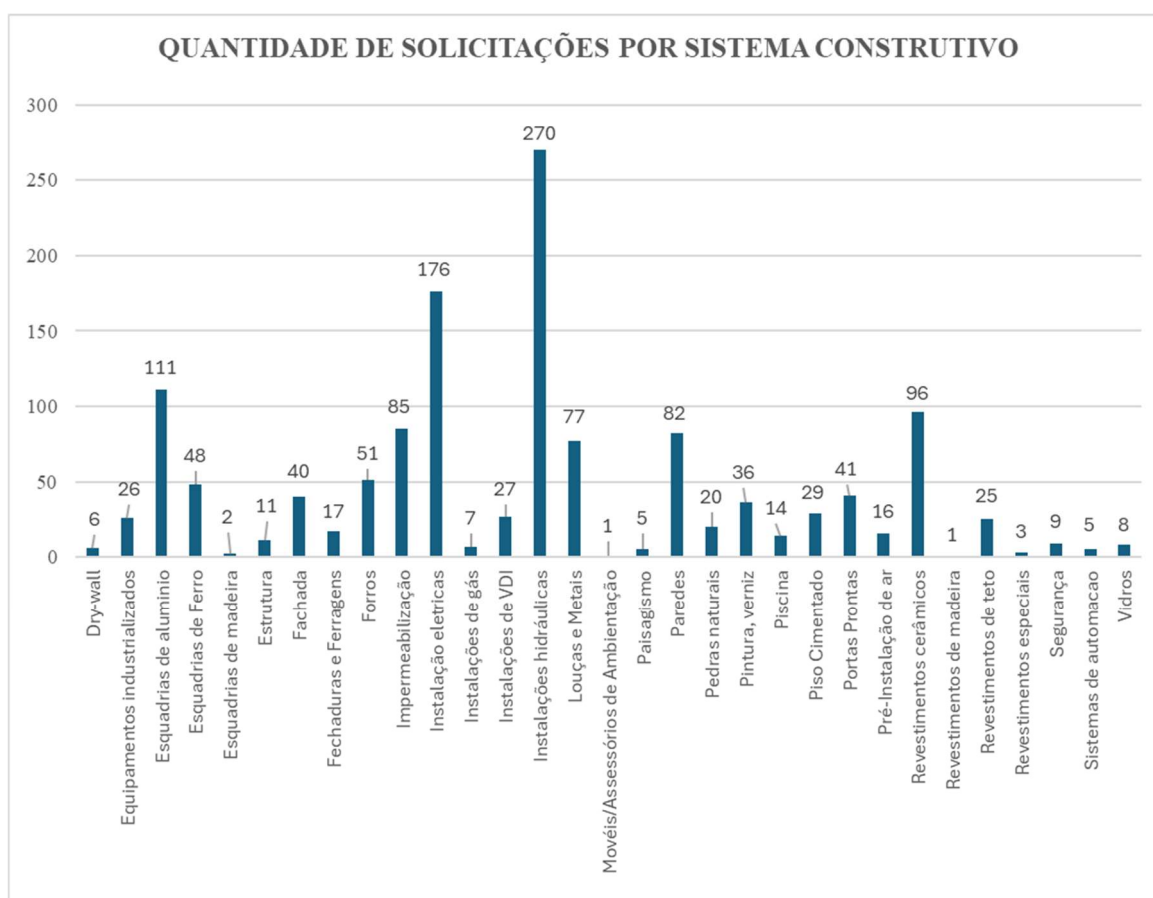
Fonte: Autoral.

Para chegar ao objetivo do estudo, houve um aprofundamento e análise para verificar quais sistemas construtivos foram mais solicitados para manutenções. Levantando os dados juntamente com a construtora, foram verificados os seguintes dados conforme o Quadro 1, abaixo:

Quadro 1: Solicitações registradas por tipo de sistema construtivo.

Tipo de sistema construtivo	Quantidade de solicitações
Dry-wall	6
Equipamentos industrializados	26
Esquadrias de alumínio	111
Esquadrias de Ferro	48
Esquadrias de madeira	2
Estrutura	11
Fachada	40
Fechaduras e Ferragens	17
Forros	51
Impermeabilização	85
Instalação eletricas	176
Instalações de gás	7
Instalações de VDI	27
Instalações hidráulicas	270
Louças e Metais	77
Movéis/Assessórios de Ambiente	1
Paisagismo	5
Paredes	82
Pedras naturais	20
Pintura, verniz	36
Piscina	14
Piso Cimentado	29
Portas Prontas	41
Pré-Instalação de ar	16
Revestimentos cerâmicos	96
Revestimentos de madeira	1
Revestimentos de teto	25
Revestimentos especiais	3
Segurança	9
Sistemas de automacao	5
Vidros	8

Fonte: Autoral, 2024.

Gráfico 4: Quantidade de solicitações por sistema construtivo.

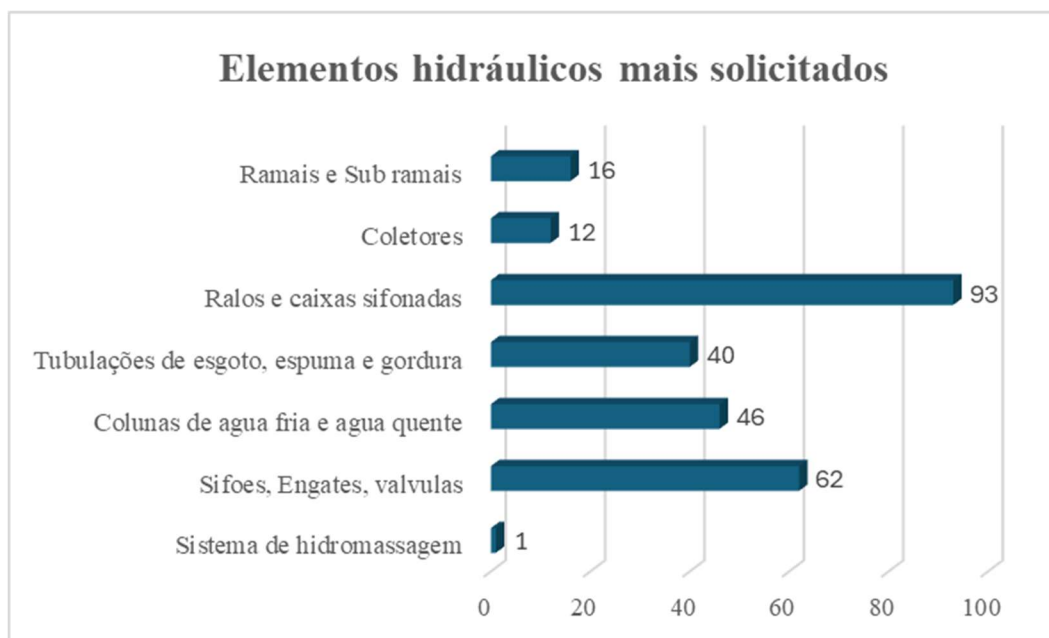
Fonte: Autoral.

Após verificar qual o sistema construtivo foi mais solicitado no Gráfico 4, tem-se que as instalações hidráulicas receberam uma maior quantidade de solicitações advindas dos clientes, ao longo dos cinco anos de garantia. Após a obtenção dessa informação, o estudo seguiu aprofundando com a análise desse sistema. Diante disso, percebe-se que as solicitações vinculadas às instalações hidráulicas correspondem a 20,07 % das solicitações analisadas. Verificando todas as solicitações direcionadas às instalações hidráulicas de cada obra, foi obtido as seguintes solicitações por elementos hidráulicos conforme apresentado no Quadro 2 e no Gráfico 5:

Quadro 2: Quantidade de solicitações por elementos hidráulicos.

Elementos hidráulicos	Quantidade
Sistema de hidromassagem	1
Sifões, engates, válvulas	62
Colunas de água fria e água quente	46
Tubulações de esgoto, espuma e gordura	40
Ralos e caixas sifonadas	93
Coletores	12
Ramais e Sub-ramais	16
Total	270

Fonte: Autoral, 2024.

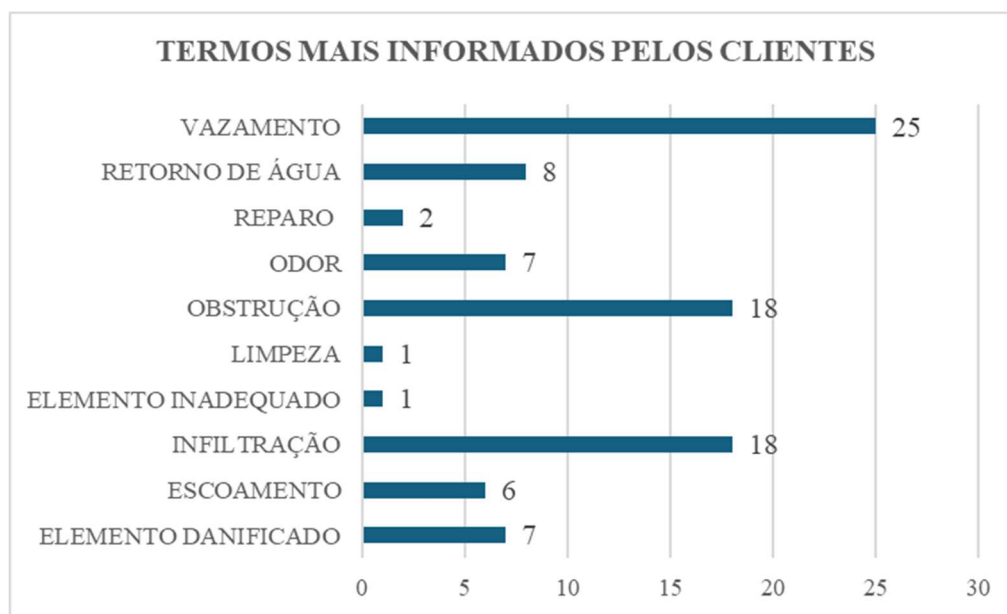
Gráfico 5: Quantidade de solicitações por elementos hidráulicos.

Fonte: Autoral.

Com a obtenção dos dados, constata-se que os elementos referentes aos ralos e caixas sifonadas foram mais recorrentes ao longo desse período, correspondendo a 34,44% dos elementos analisados. Assim, os elementos mais recorrentes serão estudados com o intuito de verificar as causas raízes dessas recorrências, seus diagnósticos e identificação das patologias ou vícios construtivos, buscando soluções rápidas e eficientes com o intuito de precaver solicitações dessa origem.

Para um maior aprofundamento dos dados obtidos anteriormente, foram analisadas as descrições de cada solicitação, onde foram filtradas as palavras mais repetidas que estivessem vinculadas aos vícios construtivos ou patologias. O Gráfico 6 representa os termos mais repetidos pelos clientes, durante a descrição da solicitação.

Gráfico 6: Termos mais informados pelos clientes nas solicitações de assistência.



Fonte: Autoral

Ao analisar o Gráfico 6, observa-se que as reclamações oriundas de vazamentos e infiltrações foram as mais recorrentes. No Quadro 3, as informações foram filtradas por “infiltração” e “vazamento”, onde iremos aprofundar o estudo para que sejam evitadas esse tipo de anomalias recorrentes nos empreendimentos em estudo. Essas informações servirão de indicadores para elaboração de uma nova ficha de verificação de serviço (FVS), do qual servirá de suporte e direcionamento para o Sistema de Gestão da Qualidade da construtora.

Quadro 3: Descrição das solicitações filtradas por vazamento e infiltração.

DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	PATOLOGIA
Serviço de retirada de infiltração na lavanderia do apto 000A, retirada de infiltração do ralo do banheiro da suíte 2 do apto 602A que infiltrou no forro do da suíte 2 do apto 000A.	Infiltração
Ralo da suíte 01 que está com a manta danificada, fazendo com que haja infiltração no teto do apartamento 2201A.	Infiltração

Sifão com vazamento, quebrado, borracha ressecada, trincado e válvulas danificadas: - cozinha; área serviço; wc dependência; wc suíte 02; wc suíte 01; wc suíte 03.	Vazamento
Verificação e reparo de um vazamento no registro geral localizada na área de serviço da unidade 1901-B. O Vazamento afetou também a unidade 1801-B.	Vazamento
Ralo do WC da suíte 03 com vazamento.	Vazamento
Ralo da pia do WC da suíte 03 com vazamento.	Vazamento
Cliente, informa que a vizinha debaixo do apartamento 802A a procurou para informar que o gesso do apartamento dela estava com infiltração de água, o que tudo indica ser vazamento do apartamento 902 A, pois fica no local da máquina de lavar.	Vazamento
Vazamento no teto da suíte 1.	Vazamento
Vazamento advindo do shaft de cima. Este chamado está vinculado aos chamados das unidades 801A e 701A.	Vazamento
Reparo em tubulações sobre gesso dos banheiros. Vazamento em volta dos canos da unidade 701A, com suporte de reparo na unidade 601A.	Vazamento
Furo incorreto que foi deixado aberto dentro do banheiro de cima. Dois banheiros foram transformados em um e um dos ralos foi coberto por uma cerâmica. O banheiro está infiltrando correndo água por baixo e descendo no sentido do ralo antigo, ocasionando infiltração na parede do quarto.	Vazamento
Infiltração retorno ralo desativado wc.	Infiltração
Verificar Vazamento no teto do WC da suíte 03.	Vazamento
Infiltração no teto da varanda do quarto 03	Infiltração
Verificar vazamento no teto do banheiro da primeira suíte após a master.	Vazamento
Infiltração teto banheiro.	Infiltração
Infiltração ralo Apto de cima.	Infiltração
Infiltração teto varanda.	Infiltração
Vazamento no teto do banheiro da suíte master e na suíte 3 (a suíte que fica vizinho a suíte master e tem varanda lateral).	Vazamento
Verificar vazamentos nas paredes e tetos do apartamento. Obs: Cliente irá fazer uma reforma e solicitou uma vistoria antes de realizar modificações na unidade.	Vazamento
Infiltrações nos Ralos dos Banheiros das suítes.	Vazamento
Vazamento no teto da área técnica, oriundo do apartamento 1401 B.	Vazamento

Vazamento no teto da terceira suíte (Gesso furado - fora do Boxe).	Vazamento
Infiltração no teto do wc do 3º quarto.	Infiltração
Vazamento pela esquadria da suíte Master.	Vazamento
Infiltração no teto do WC da dependência de empregada.	Infiltração
Detectado durante a vistoria do apto que a caixa acoplada do Banheiro da suíte 04 apresentou vazamento.	Vazamento
Vazamento no teto da varanda. O cliente informou que tem um "buraco" no teto.	Vazamento
Vazamento de água pelo gesso, próximo ao ar-condicionado dos quartos social.	Vazamento
Infiltração fôrro teto wc vindo pelo apartamento de cima.	Infiltração
infiltração casa bomba deck piscina.	Infiltração
Infiltração no banheiro pelo ralo linear.	Infiltração
Verificar infiltração wc social.	Infiltração
Infiltração no teto do quarto suíte.	Vazamento
Vazamento no teto do wc social.	Infiltração
Infiltração no teto do banheiro.	Infiltração
Infiltração teto wc.	Vazamento
Vazamento no ralo do banheiro infiltrando pelo apto de baixo (1401).	Infiltração
Verificar infiltração causado no teto do vizinho da unidade de baixo (101).	Infiltração
Infiltração no teto da varanda Gourmet.	Infiltração
Vazamento no teto do banheiro social.	Vazamento
Furo no teto da varanda.	Vazamento
Solicito manutenção na garagem G1 em vagas onde a água que escorre pela tubulação está caindo nas garagens e sujando visto que não há grelha/espço para a água escorrer.	Vazamento

Fonte: Autoral, 2024.

Segundo Junior (2013), ao aprofundar o estudo sobre as instalações hidráulicas, é fundamental para o cliente e para o construtor realizar inspeções nos diferentes sistemas de uma edificação, a fim de garantir tanto a segurança quanto a qualidade do produto final. Em casos em que não há uma especificação no projeto, a norma estabelece que a vida útil de projeto (VUP) dos sistemas hidrossanitários deve ser de no mínimo 20 anos. Quanto aos procedimentos de inspeção, estes devem abranger a verificação da pressão, a qualidade da água, a estanqueidade do sistema, a manutenção dos componentes e os níveis de temperatura. Para prosseguimento do estudo e análise mais objetiva, é importante ressaltar a diferença entre “infiltração” e “vazamento”, elencando as suas respectivas diferenças, para que seja possível propor ações corretivas mais precisas.

A infiltração é um fenômeno que ocorre quando a água penetra em elementos construtivos por meio de poros ou fissuras presentes em superfícies como lajes, pisos e paredes. Tal processo é causado, em geral, pela passagem de água, especialmente da chuva, através de materiais que não possuem uma impermeabilização eficiente ou que apresentam algum tipo de desgaste, seja devido à ausência de tratamento adequado ou deterioração com o tempo. As infiltrações podem ser de origem externa, com água vinda de fontes como a chuva, e podem causar danos a longo prazo, impactando a estrutura com sinais como bolhas na pintura, manchas de umidade e presença de mofo. Entre as principais causas estão falhas no sistema de impermeabilização e vedação, erros no planejamento de drenagem e a utilização de materiais com alta porosidade. Esse tipo de problema se desenvolve de maneira progressiva e, geralmente, só é identificado após o surgimento de sintomas visíveis, como manchas em tetos e paredes (ANTONIN, 2013).

O vazamento, diferentemente da infiltração, está relacionado à perda de água em sistemas hidráulicos decorrente de problemas como falhas em tubulações, desgaste de materiais ou conexões com defeito. Este tipo de problema está diretamente associado à infraestrutura hidráulica da construção. Ele tem origem interna, geralmente causada por falhas no encanamento, como defeitos em canos, conexões e válvulas. Devido à sua natureza, o vazamento tende a ser identificado mais rapidamente, pois o fluxo de água pode ser visível ou audível, levando a danos que costumam se manifestar em curto prazo.

As causas mais frequentes incluem má instalação de juntas, corrosão de tubos e pressão elevada da água, além de o problema surgir de maneira abrupta, com a água visível em superfícies ou ocasionando alagamentos (NEVILLE, 1995).

Para Junior (2013), as principais diferenças entre infiltração e vazamento consistem em três aspectos: origem, causas e gravidade. A infiltração ocorre devido à entrada de água externa em superfícies permeáveis, enquanto o vazamento está relacionado à perda de água dentro do sistema hidráulico. Quanto às causas, a infiltração é frequentemente vinculada à falha na impermeabilização ou vedação, enquanto o vazamento resulta de defeitos no encanamento. Em termos de impacto, os vazamentos tendem a apresentar consequências imediatas e perceptíveis, ao passo que a infiltração é um processo mais lento e prolongado.

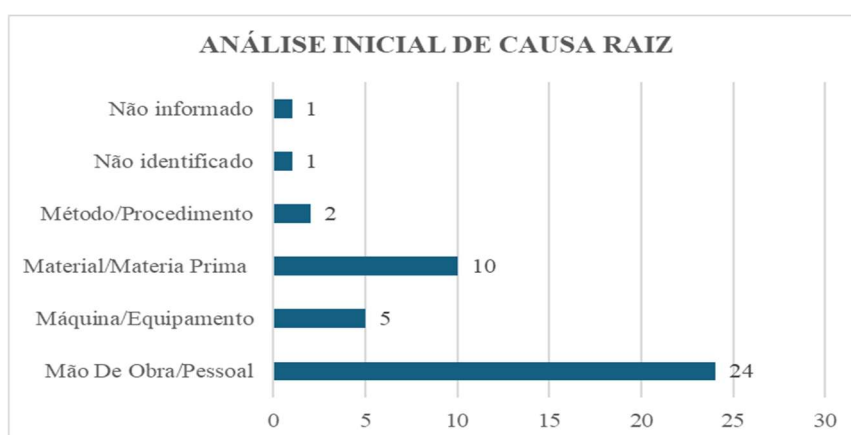
5.2 Causa raízes das solicitações

Analisando todas as informações coletadas, as solicitações foram detalhadas por:

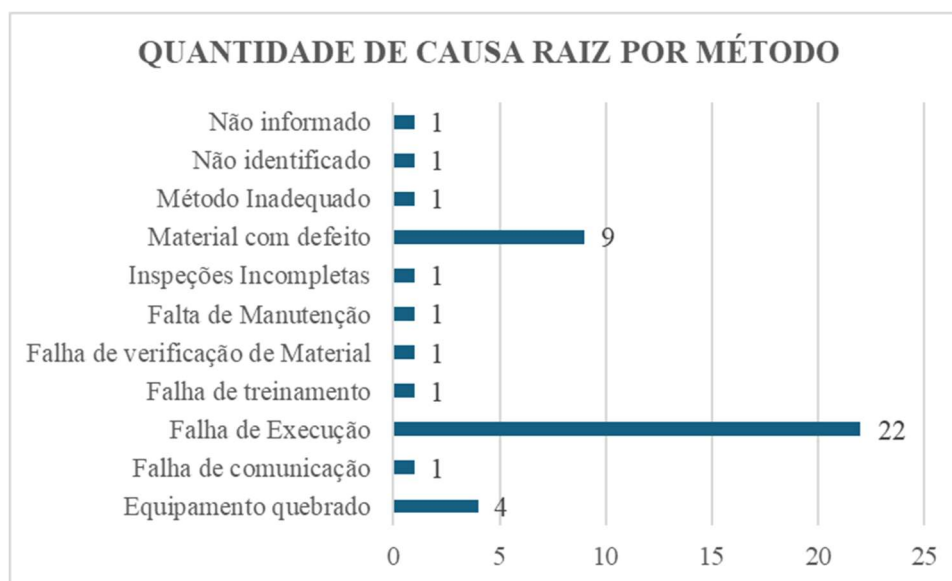
- Descrição do problema;
- Patologia;
- Causa raiz;
- Causa raiz por método;
- Descrição do diagnóstico.

Através dessas informações, foram elencadas as causas raízes e as causas raízes detalhadas por método, conforme explicitado nos Gráficos 7 e 8.

Gráfico 7: Causa raízes das solicitações.



Fonte: Autoral

Gráfico 8: Causas raízes das solicitações por método.

Fonte: Autoral

Buscando solucionar as patologias mais recorrentes, foi realizada uma busca nas descrições dos diagnósticos. Essa busca tem por objetivo averiguar os elementos e/ou sistemas que possuíram danos mais recorrentes, advindos de falhas dos materiais ou erros provenientes da fase de execução da obra. O Gráfico 9, apresenta as patologias diagnosticadas de cada solicitação.

Gráfico 9: Problemas diagnosticados nas solicitações de assistência.

Fonte: Autoral

De acordo com o **Gráfico 9**, pôde-se elencar as possíveis causas prováveis dessas patologias, conforme estão descritas abaixo no Quadro 4:

Quadro 4: Possíveis causas raízes das solicitações do sistema hidrossanitário.

PROBLEMA	POSSÍVEIS CAUSA RAÍZES
Impermeabilização:	Falta de preparo da superfície, uso incorreto de produtos impermeabilizantes ou aplicação fora das condições recomendadas (umidade, temperatura etc.). Erro na escolha e utilização de materiais de impermeabilização inadequados para a área ou tipo de solicitação (exemplo: escolher um produto inadequado para áreas molhadas), além de alterações nas especificações de impermeabilização durante a obra, uso de materiais diferentes do recomendado ou não seguir detalhamentos indicados no projeto técnico.
Reparo e reforço nas conexões e tubulações:	Furo accidental durante a instalação ou perfurações causadas por corrosão, impacto ou uso de materiais inadequados. Uso de soluções temporárias, como adesivos ou fitas inadequadas, que podem não selar corretamente a tubulação ou enfraquecer as conexões.
Problemas em ralos e caixas sifonadas:	Pode ser resultado de impacto, movimentação da estrutura ou uso de materiais frágeis na fabricação do ralo. Trincas podem ocorrer devido a movimentação do solo, recalques ou o uso de materiais de baixa qualidade.
Chumbamento inadequado:	Falha no processo de fixação do ralo ou caixa sifonada, como falta de vedação adequada ou uso de argamassa frágil, resultando em infiltração. Fixação incorreta pode levar a vazamentos e infiltrações por falta de estanqueidade no ponto de conexão entre o ralo, caixa e a estrutura.
Obstrução:	Pode ocorrer devido ao acúmulo de restos de obras, sujeira ou até falhas no dimensionamento das tubulações, impossibilitando o escoamento adequado. Após a entrega da unidade, as obstruções podem ocorrer por acúmulo de restos de comida, cabelo, acúmulo de lixo nas bacias sanitárias e etc.
Sistema de acionamento defeituoso:	Falhas mecânicas ou hidráulicas em sistemas de sifonagem automática, registros, válvulas de retenção ou bombas de recalque.

Ausência de isotubo:	O isotubo é essencial para proteger a tubulação contra condensação e variações térmicas. A falta dele pode resultar em danos por dilatação ou resfriamento inadequado.
Falha de escoamento:	Pode ser causada por erro no dimensionamento das inclinações das tubulações ou ralos, ou ainda obstrução de algum ponto do sistema. A falha de escoamento também está relacionada com as falhas provenientes da mão de obra.
Nivelamento do piso inadequado:	Falhas no caimento do piso podem impedir o escoamento correto da água para os ralos, gerando empoçamento e subsequentes infiltrações.

Fonte: Autoral, 2024.

Essas causas são baseadas em diagnósticos e informações obtidas na prática da engenharia civil, relacionadas com os problemas do sistema hidrossanitário e de impermeabilização.

Para Junior (2013), a falta de informação e conscientização por parte dos clientes sobre o funcionamento do sistema de esgoto é um dos principais fatores que contribuem para obstruções nas tubulações de edificações residenciais. No Brasil, uma parcela significativa da população não possui conhecimento sobre os elementos que causam esses entupimentos, resultando em ocorrências frequentes. As obstruções são mais comuns em locais como cozinhas, banheiros e lavanderias, embora também possam se originar nos subcoletores de esgoto, devido ao acúmulo de resíduos sólidos inorgânicos ou à inadequação da declividade das tubulações.

Junior (2013) também aponta que a identificação de vazamentos em tubulações de esgoto pode ser feita através da observação direta da água na superfície em casos de tubulações expostas. No entanto, quando essas tubulações estão embutidas em paredes ou forros, os problemas são detectados por indícios como bolhas na pintura e manchas de umidade. A detecção em tubulações subterrâneas é mais complexa, ocorrendo através de umidade ascendente nas paredes ou afundamento de pisos. Vazamentos podem ser causados por falhas nas conexões entre o aparelho sanitário e a tubulação embutida, que podem resultar de movimentação nas tubulações ou danos por métodos inadequados de desobstrução, como o uso de produtos químicos ou ferramentas que deformam os tubos.

Os vazamentos em aparelhos sanitários geralmente são notados pela umidade nas conexões entre válvula e sifão. As principais causas incluem a degradação da vedação, a falta deste ou defeitos nas roscas. Vazamentos em ralos e caixas sifonadas são comuns em edificações, manifestando-se por infiltrações nas junções dos pisos e ralos. Para resolver os problemas de infiltração, existem modelos de ralos anti-infiltração que captam água entre o piso e a caixa sifonada, evitando que ela se espalhe. Esses ralos são compatíveis com diferentes sistemas de impermeabilização e facilitam a instalação, prevenindo falhas que podem ocorrer em áreas como banheiros e garagens.

Dessa forma, para cada causa provável citada anteriormente, serão destacadas as possíveis ações corretivas para cada patologia identificada, de acordo com o que rege a norma NBR 15575-6:2021 - Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários.

- **Impermeabilização:**

De acordo com a norma NBR15575-6, as ações corretivas para problemas relacionados à impermeabilização incluem a avaliação da estanqueidade das instalações e a realização de ensaios para verificar a presença de vazamentos. A norma prescreve que:

1. Estanqueidade das tubulações: As tubulações dos sistemas prediais de esgoto sanitário e de águas pluviais não podem apresentar vazamento quando submetidas a uma pressão estática de 60 kPa durante 15 minutos, se o ensaio for feito com água, ou de 35 kPa, se o ensaio for feito com ar;
2. Método de avaliação: As tubulações devem ser ensaiadas conforme as prescrições constantes nas normas ABNT NBR 8160 e ABNT NBR 10844;
3. Estanqueidade à água das calhas: As calhas e todos os seus componentes do sistema predial de águas pluviais devem ser estanques. Para verificar isso, deve-se obstruir a saída das calhas e enchê-las com água até o nível de transbordamento, verificando a presença de vazamentos;
4. Nível de desempenho: O nível para aceitação é a estanqueidade das instalações, quando ensaiadas de acordo com os métodos prescritos.

- **Reparo e reforço nas conexões e tubulações:**

De acordo com a norma NBR15575-6, as ações corretivas para problemas relacionados com conexões e tubulações danificadas incluem:

1. Identificação e Avaliação: É necessário realizar inspeções para identificar as conexões e tubulações danificadas. Dispositivos de inspeção devem ser previstos nas tubulações de esgoto e águas pluviais, conforme as normas ABNT NBR 8160 e ABNT NBR 10844;
2. Reparo ou Substituição: As conexões e tubulações danificadas devem ser reparadas ou substituídas. O reparo deve ser feito utilizando materiais que atendam às especificações técnicas adequadas, garantindo a estanqueidade e a funcionalidade do sistema;
3. Ensaio de Estanqueidade: Após o reparo ou substituição, as tubulações devem ser submetidas a ensaios de estanqueidade. As tubulações dos sistemas prediais de esgoto sanitário e de águas pluviais não devem apresentar vazamentos quando submetidas a uma pressão estática de 60 kPa durante 15 minutos, se o ensaio for feito com água, ou de 35 kPa, se o ensaio for feito com ar;
4. Documentação e Manutenção: É importante manter um registro das intervenções realizadas e seguir um plano de manutenção preventiva para evitar futuros problemas. O manual de uso, operação e manutenção das instalações hidrossanitárias deve ser seguido conforme as diretrizes das normas pertinentes.

Essas ações visam garantir a integridade e a funcionalidade dos sistemas hidrossanitários, prevenindo problemas de vazamentos e garantindo a durabilidade das instalações.

- **Problemas em ralos e caixas sifonadas:**

De acordo com a norma NBR15575-6, as ações corretivas para problemas relacionados com ralos e caixas sifonadas incluem:

1. Verificação de Estanqueidade: As caixas sifonadas e ralos devem ser inspecionados para garantir que não apresentem vazamentos. A estanqueidade deve ser verificada conforme os métodos estabelecidos nas normas pertinentes;

- 2 . Limpeza e Manutenção: É essencial realizar a limpeza regular dos ralos e caixas sifonadas para evitar obstruções que possam comprometer o escoamento adequado das águas. A manutenção deve incluir a remoção de detritos e a verificação do funcionamento dos sifões;
- 3 . Reparo ou Substituição: Caso sejam identificados danos nas caixas sifonadas ou ralos, estes devem ser reparados ou substituídos. O uso de materiais que atendam às especificações técnicas é fundamental para garantir a durabilidade e a funcionalidade do sistema;
- 4 . Inspeções Regulares: A norma prescreve que devem ser realizados ensaios periódicos para verificar a funcionalidade e a estanqueidade das instalações, assegurando que os ralos e caixas sifonadas estejam operando corretamente.

Essas ações visam garantir que os sistemas de drenagem funcionem de maneira eficiente, prevenindo problemas de alagamento e garantindo a saúde e segurança dos usuários.

- **Chumbamento inadequado:**

De acordo com a norma NBR15575-6, as ações corretivas para problemas relacionados com o chumbamento inadequado das instalações hidrossanitárias incluem:

- 1 . Reavaliação do Chumbamento: É necessário verificar se o chumbamento das tubulações e conexões está de acordo com as especificações técnicas. Caso contrário, o chumbamento deve ser corrigido para garantir a estanqueidade e a resistência mecânica das instalações;
- 2 . Reparo ou Substituição: Se o chumbamento inadequado resultar em danos, às partes afetadas devem ser reparadas ou substituídas. Isso pode incluir a remoção de tubulações e conexões mal fixadas e a aplicação de um novo chumbamento conforme as normas pertinentes;
- 3 . Ensaio de Estanqueidade: Após a correção do chumbamento, as instalações devem ser submetidas a ensaios de estanqueidade para garantir que não haja vazamentos. As tubulações devem ser testadas sob pressão, conforme os critérios estabelecidos na norma;

4. Documentação e Manutenção: É importante manter registros das intervenções realizadas e seguir um plano de manutenção preventiva para evitar futuros problemas relacionados ao chumbamento inadequado.

- **Sistema de acionamento defeituoso:**

De acordo com a norma NBR15575-6, as ações corretivas para problemas relacionados com o sistema de acionamento incluem:

1. Verificação de Funcionamento: É necessário inspecionar o sistema de acionamento para garantir que todos os componentes estejam funcionando corretamente. Isso inclui verificar se as válvulas, registros e dispositivos de controle estão operacionais e sem obstruções;
2. Reparo ou Substituição: Caso sejam identificados componentes danificados ou com mau funcionamento, estes devem ser reparados ou substituídos. A norma prescreve que os materiais utilizados devem atender às especificações técnicas adequadas para garantir a durabilidade e a funcionalidade do sistema;
3. Ajustes e Calibrações: Os dispositivos de acionamento devem ser ajustados e calibrados conforme necessário para garantir que operem dentro dos parâmetros estabelecidos. Isso pode incluir a regulagem de pressão e a verificação de vazões;
4. Ensaio de Estanqueidade: Após qualquer intervenção, é importante realizar ensaios de estanqueidade para garantir que não haja vazamentos nas conexões e tubulações do sistema. As tubulações devem ser testadas sob pressão, conforme os critérios estabelecidos na norma;
5. Documentação e Manutenção: Manter registros das intervenções realizadas e seguir um plano de manutenção preventiva é essencial para evitar futuros problemas relacionados ao sistema de acionamento.

- **Falha de escoamento:**

De acordo com a norma NBR15575-6, as ações corretivas para problemas relacionados com falhas de escoamento incluem:

1. Verificação do Dimensionamento: É fundamental verificar se o sistema de esgoto está dimensionado corretamente para coletar e afastar as vazões geradas pelos

aparelhos sem causar transbordamentos ou acúmulos. O projeto deve atender às normas ABNT NBR 8160, ABNT NBR 7229 e ABNT NBR 13969;

2. Inspeção das Tubulações: As tubulações devem ser inspecionadas para identificar obstruções ou danos que possam estar causando falhas de escoamento. Dispositivos de inspeção devem ser previstos nas condições prescritas nas normas mencionadas;
3. Limpeza e Desobstrução: Caso sejam identificadas obstruções, as tubulações devem ser limpas e desobstruídas. Isso pode incluir o uso de equipamentos apropriados para remover detritos e sedimentos que estejam impedindo o fluxo adequado;
4. Reparo ou Substituição: Se houver danos nas tubulações ou conexões que comprometam o escoamento, estas devem ser reparadas ou substituídas. O uso de materiais que atendam às especificações técnicas é essencial para garantir a durabilidade e a funcionalidade do sistema;
5. Ensaios de Estanqueidade: Após a realização de reparos ou substituições, as tubulações devem ser submetidas a ensaios de estanqueidade para garantir que não haja vazamentos que possam afetar o escoamento.

- **Nivelamento do piso inadequado:**

De acordo com a norma NBR15575-6, as ações corretivas para problemas relacionados com o nivelamento de piso inadequado incluem:

1. Verificação do Projeto: É necessário revisar o projeto para garantir que o nivelamento do piso esteja de acordo com as especificações técnicas e os requisitos de drenagem. O nível para aceitação é o atendimento ao projeto;
2. Correção do Nivelamento: Se o piso estiver inadequadamente nivelado, deve-se realizar a correção, que pode incluir o rebaixamento ou elevação de áreas específicas do piso para garantir que a água escoe corretamente para os ralos e não cause acúmulos;
3. Inspeção das Instalações: Após a correção, é importante inspecionar as instalações hidrossanitárias para garantir que não haja obstruções e que o sistema de drenagem funcione adequadamente;

4. Ensaio de Estanqueidade: Realizar ensaios de estanqueidade das tubulações e conexões para garantir que não haja vazamentos que possam comprometer o sistema após a correção do nivelamento;
5. Documentação e Manutenção: Manter registros das intervenções realizadas e seguir um plano de manutenção preventiva para evitar futuros problemas relacionados ao nivelamento do piso.

Com todas as ações corretivas levantadas de acordo com a NBR15575-6, será elaborada uma nova ficha de verificação de serviço, a fim de precaver os problemas relacionados ao sistema hidrossanitário. A nova ficha de verificação de serviço está totalmente baseada nos problemas relatados no gráfico 9.

5.3 Elaboração de nova ficha de verificação

Para desenvolvimento de uma ficha de verificação de serviço que tenha por objetivo a precaução dos problemas relatados, prosseguiu-se com a análise das normas técnicas brasileiras (ABNT) aplicáveis, como a NBR 5626/2020 (Instalações Prediais de Água Fria), NBR 8160/1999 (Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário), NBR 9574/2021 (Execução de Impermeabilização), além de diretrizes de garantia e manutenção conforme a NBR 15575-6:2021 - Desempenho Parte 6: Requisitos para os sistemas hidrossanitários. Dessa forma, foi elaborada uma nova ficha de verificação de serviço, conforme a tabela 5 abaixo:

Tabela 2: Ficha de verificação de serviço para as instalações hidrossanitárias.

FVS - FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO (INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS)					
OBRA			DATA		
ENGENHEIRO			CONTRATO		
EMPRESA				MEDICÃO	
SERVIÇO			DATA	Nº DA FICHA	
INSPECTOR			LOCAL	APROVADO - ✓ REPROVADO - X	

Sistemas / Elementos	Método/ Dispositivo	Descrição	Verificação			
			1ª	Data	2ª	Data
Impermeabilização	Visual	Verificar a aplicação correta de impermeabilizantes nas áreas molhadas (banheiros, cozinhas e áreas de serviço). Verificando se há fissuras e falhas visuais conforme a NBR 9574.				
Conexões e tubulações	Lanterna/ Balde / Trena / Visual	Verificar se as conexões estão corretamente instaladas, sem folgas e com vedação adequada, apresentando conexões rígidas, sem vazamentos visíveis e atendendo aos requisitos da NBR 5626.				
Ralos e caixas sifonadas	Visual	Verificar o correto posicionamento, dimensionamento e vedação das caixas sifonadas e ralos. Realizar teste de estanqueidade. Testar o funcionamento, verificando se a água escoar corretamente e se não há refluxo. Verificar a acessibilidade para futuras inspeções.				
Chumbamento	Visual	Conexões fixas e firmes, sem movimentação. Verificar se o elemento apresenta fissuras que possa comprometer a integridade do material.				
Obstrução	Desentupidor/ Jatos de água	Verificar a limpeza das tubulações antes do fechamento dos revestimentos. As tubulações devem estar desobstruídas e apresentar fluxo de água normal. Monitorar a vazão de água, verificando se há refluxo ou escoamento inadequado.				
Sistema de acionamento	Manômetro/ Visual	Verificar o funcionamento adequado de válvulas, registros e mecanismos de acionamento. Deve-se observar se ocorrem vazamentos nas peças de utilização quando estas são manobradas, considerando-as estanques se não forem detectados vazamentos ou queda de pressão manométrica no sistema por um período mínimo de 1 hora. Acionamento suave, sem falhas.				
Nivelamento do piso	Régua de nível	Verificar o nivelamento do piso, garantindo o correto escoamento de água para ralos e caixas sifonadas. Piso com inclinação mínima de 1% em direção aos ralos, conforme a NBR 9574.				
Escoamento	Visual/Medidor de vazão	Verificar a inclinação de acordo com o projeto para garantir o escoamento adequado. Realizar inspeções visuais e identificar possíveis obstruções nas tubulações				
Isotubo *	Visual	Verificar a instalação de isotubos observando o alinhamento e posicionamento em relação ao que está previsto no projeto. Identificar se há deformações ou quebras.				

Legenda:	Aprovado	Reprovado	Aprovado após re-inspeção	Não inspecionado	
				Linha de barra	
Anomalia	Ação imediata	Descrição de Ação Imediata		Prev: Retrab	Reinspeção
	[] Retrabalhar [] Aceito			/ /	/ /
	[] Retrabalhar [] Aceito			/ /	/ /
	[] Retrabalhar [] Aceito			/ /	/ /
	[] Retrabalhar [] Aceito			/ /	/ /
	[] Retrabalhar [] Aceito			/ /	/ /
	[] Retrabalhar [] Aceito			/ /	/ /
	[] Retrabalhar [] Aceito			/ /	/ /

Fonte: Autoral

5.3.1 Instruções de uso

A FVS elaborada deverá seguir algumas instruções, as normas utilizadas para elaboração, fornecem um enriquecimento maior de informações, além da segurança que será garantida tanto para o colaborador, quanto para o proprietário da unidade a ser adquirida. É importante ressaltar que se faz necessária a inspeção não só da instalação do sistema hidrossanitário, mas também é importante verificar as condições dos materiais utilizados, como:

- Condições das tubulações, se possuem danos ou corrosão;
- Conexões e junções devem estar com os reforços adequados;
- Ralos e caixas sifonadas devem estar devidamente limpos antes de serem instalados;
- Na fase de impermeabilização é importante verificar as áreas críticas, antes de iniciar a impermeabilização.

A seguir, estarão sendo apresentadas algumas instruções de uso e ensaios que deverão ser realizados na etapa de aplicação da nova ficha de verificação de serviço.

- A aplicação do impermeabilizante deve ser feita em camadas, com a primeira camada sarrafeada para garantir a aderência da camada subsequente. As camadas devem ser aplicadas no mesmo dia, e a espessura total deve ser de pelo menos 30 mm, dividida em camadas de 15 mm. Após a aplicação, a cura da argamassa deve ser mantida por um mínimo de 3 dias;
- O sistema deve ser submetido a ensaios de estanqueidade, onde cada seção da tubulação deve suportar uma pressão mínima de 600 kPa (60 mca) ou 1,5 vez a máxima pressão de trabalho, o que for menor;
- Ensaio com água: Tampe todas as aberturas, exceto a mais alta, e introduza água até o nível de transbordamento, mantendo por 15 minutos. Verifique se há vazamentos;

- Realizar uma inspeção visual regular nos ralos e caixas sifonadas para identificar sinais de obstrução, como acúmulo de sujeira, detritos ou qualquer material que possa impedir o escoamento adequado da água;
- O funcionamento das válvulas redutoras de pressão deve ser verificado periodicamente, utilizando manômetros calibrados instalados a montante e a jusante. Qualquer irregularidade deve ser corrigida;
- A inclinação do substrato deve ser de, no mínimo, 1% em direção aos coletores de água. Para calhas e áreas internas, é permitido um mínimo de 0,5%;
- O sistema deve ser submetido a ensaios de estanqueidade, onde cada seção da tubulação deve suportar uma pressão mínima de 600 kPa (60 mca) ou 1,5 vez a máxima pressão de trabalho, o que for menor. O sistema é considerado estanque se não forem detectados vazamentos ou queda de pressão por um período mínimo de 1 hora após a estabilização da pressão.

Para aplicação da ficha de verificação, é de suma importância a realização de testes práticos, conforme citado na FVS, em caso de dúvidas, é necessária a verificação dos procedimentos nas suas respectivas normas. Ressalta-se que tudo deverá ser documentado. É importante salientar que fotos e descrições auxiliam na análise dos problemas. É importante classificar por grau de severidade os elementos que não apresentaram conformidade. Antes de iniciar as fases de inspeção *in loco*, toda a equipe de inspetores deverá estar devidamente treinada. O treinamento deverá prosseguir com a elaboração de um minicurso, que deverá contemplar os seguintes componentes:

Conteúdo programático:

- Teoria das instalações hidrossanitárias, além de vídeos que apresentem os elementos, funcionamento do sistema e principais patologias a serem evitadas;

- Importância da verificação, ressaltando a segurança das instalações, além da qualidade fornecida, abordando os impactos que os problemas recorrentes podem proporcionar;
- Utilização da ficha de verificação de serviço:
 - Como usar, quais os itens a serem verificados, quais as normas que serão utilizadas para tirar dúvidas, como realizar as inspeções visuais e os testes práticos, além das instruções dos instrumentos a serem utilizados para inspeção;
 - Aula prática: Antes de iniciar a inspeção, o tutor realizará uma inspeção conjunta com os inspetores, buscando sanar todas as dúvidas. Testes para verificar o grau resolutivo de cada inspetor. Ex: Cada inspetor fará a inspeção de uma situação específica;
 - *Feedbacks* para incentivar cada inspetor.

A frequência das inspeções ficará definida de acordo com o porte da obra e planejamento semanal. Para esse tipo de sistema, podemos adotar uma frequência diária de inspeção. A análise detalhada das informações coletadas permitiu a identificação dos padrões e patologias que foram mais recorrentes, oferecendo uma visão clara dos problemas enfrentados após a entrega das obras. Essas informações serviram de um instrumento para a prevenção de falhas e patologias, assegurando que as instalações hidrossanitárias atendam aos padrões estabelecidos e às expectativas dos clientes.

A elaboração de uma nova ficha de verificação específica para as instalações hidrossanitárias possibilitará a adoção de práticas proativas e preventivas, minimizando a ocorrência de problemas e, conseqüentemente, aumentará a satisfação dos clientes. Também fortalecerá a comunicação interna da construtora, trazendo benefícios para outros setores da empresa, tais como: Engenharia, qualidade, financeiro, projetos e planejamento. Essa melhoria no processo proporcionará a construção de um produto final mais confiável e duradouro. Assim, pode-se reafirmar que o setor de assistência técnica

é um pilar fundamental para a excelência na execução das obras e na manutenção da reputação da construtora no mercado.

5.4 Discussões

Os resultados obtidos no presente estudo demonstram a relevância dos dados coletados pelo setor de Assistência Técnica, aprimorando as execuções de serviço nas obras executadas pela construtora. A análise das patologias recorrentes, evidenciada pelos registros coletados pela assistência técnica, revela não apenas as falhas mais comuns nas instalações hidrossanitárias, mas também os fatores que contribuem para essas ocorrências. Essa informação é fundamental para direcionar as ações corretivas e preventivas que visam minimizar os problemas futuros relacionados aos problemas de: vazamentos, obstruções, impermeabilização, elementos hidráulicos danificados, má vedação e outros.

Analizando as informações obtidas na tabela 4 que apresenta as solicitações relacionadas aos problemas de infiltração e vazamento, há um total de 43 solicitações sendo 51,16% delas sendo referentes às falhas de execução e 20,93% referente aos problemas advindos das falhas dos materiais utilizados nas instalações. Dessa forma, é importante ressaltar que a mão de obra é um importante indicador de qualidade. Diante do que foi exposto, é necessário buscar por melhorias que elevem o padrão da qualidade do serviço entregue pelos operários em obra.

O percentual referente às falhas de execução, tem como possível causa a falta de fiscalização mais assídua por parte dos inspetores de qualidade. Em duas solicitações foram detectadas a presença de restos de obra no fôrro, havendo restos de materiais de obra como papelão e um tijolo. A situação mostra que o serviço de instalação de fôrro foi liberado sem a verificação correta, acarretando transtornos e diminuição do padrão de qualidade entregue. Ressalta-se que os serviços só devem ser liberados após inspeções contínuas, verificando se todo o processo foi realizado corretamente.

Ao referir-se aos materiais é necessária uma fiscalização precisa, desde a entrega dos materiais até sua retirada para a obra. A depender do tempo de entrega, esses materiais podem sofrer danos desde o transporte para a obra ou podem sofrer danos devido a forma em que foram armazenados, com isso, deve ocorrer inspeções periódicas desde a entrega

dos materiais até a sua chegada na obra, conferindo se este material encontra-se apto para ser instalado e assim compor um sistema construtivo.

Para isso, é necessário um maior controle sobre os serviços prestados pelos operários, fornecendo capacitação por meio de treinamentos e um alto rigor de fiscalização para a aplicação da nova ficha de verificação de serviço. É importante padronizar os processos e fazer as avaliações periódicas da mão de obra contratada. Uma gestão da qualidade eficiente deve possuir ferramentas de controle que identifiquem com mais rapidez as falhas mais repetitivas, essas ações proporcionarão mais qualidade de execução refletindo nos resultados das obras da empresa. Enquanto setor de qualidade, é importante verificar os materiais que serão utilizados em obra, verificando desde a sua validade até integridade física desse material, evitando transtornos e patologias futuras pelo uso indevido.

Direcionado para a parte da engenharia civil, com viés mais diagnóstico, Junior (2013) informa que os entupimentos podem ter diversas origens, sendo essencial a aplicação de diferentes técnicas para sua resolução. O autor destaca que todos os métodos de desobstrução são eficazes quando utilizados em situações apropriadas. Contudo, certas práticas inadequadas, comumente referidas como "gambiaras", são adotadas para simplificar o trabalho dos profissionais de hidráulica. Entre essas práticas, incluem-se emendas e curvas feitas por meio de aquecimento com chama, a correção de vazamentos com massa epóxi, erros na perfuração de lajes e o uso de apoios impróprios para tubulações, como correias ou cordas. Além disso, as deformações em tubulações de esgoto enterradas estão frequentemente relacionadas a profundidades de instalação que não atendem às especificações adequadas, assim como ao uso de materiais de preenchimento e compactação inadequados para suportar a carga aplicada sobre a tubulação.

Para Silva, (2023), os problemas mais solicitados em sua pesquisa foram os dados relacionados às instalações hidrossanitárias, sendo: Ausência de vazão de água nos lavatórios, entupimento de ralos, ralos profundos, vazamentos, barulho na tubulação, odor através das janelas, bacia sanitária solta, odor proveniente dos ralos, acionamento da caixa de descarga não para. Silva (2023) elenca em seu trabalho que as solicitações citadas anteriormente são originadas por falhas de execução em sua maioria e projeto. A autora direciona seu estudo para uma análise de custos.

Segundo Moreno e Alves (2019), os problemas mais solicitados relacionados às instalações hidrossanitárias de um edifício residencial foram: Boias não estavam com correto funcionamento, instalação malfeita, falta de impermeabilização nos pontos críticos, instalação malfeita em conexões de engate, falta de anéis de borracha, veda rosca etc.; vazamento sifão tanque e cuba banheiro; tubulação suja, restos de materiais. O autor ressalta a importância de seguir corretamente as instruções do manual de uso, além da importância de um especialista para conferência dos serviços executados em fase de obra. O autor cita a ausência de informações no projeto, acarretando a ausência de informações para a equipe de execução na obra, resultando em uma execução de serviço inadequada, gerando mais um problema a ser sanado por parte da Assistência Técnica.

De acordo com Souza (2021), os serviços referentes às instalações hidráulicas são um dos pontos fracos da empresa, tendo uma maior quantidade de solicitações. A autora ressalta em sua obra, os transtornos que são gerados aos clientes solicitantes e aos clientes das unidades próximas que acabam tendo que abrir suas unidades para que a solicitação de outra unidade seja sanada, causando insatisfação de ambos os clientes.

6. INTERVENÇÕES RECOMENDADAS

A seguir, serão expostas algumas intervenções com base nas avaliações realizadas ao longo do estudo:

- Adoção de materiais de qualidade;
- Treinamento e qualificação do setor, revisão dos projetos;
- Inspeções periódicas e catalogadas;
- *Checklist* e mapeamento dos profissionais executores e inspetores;
- Atenção aos contratos e garantia dos materiais.

As ações recomendadas têm como objetivo despertar na construtora a busca pelo aprimoramento dos processos, evitando futuros problemas, contribuindo para melhoria da eficiência e da qualidade do produto entregue. A busca por materiais de qualidade, previne as falhas detectadas ao longo do estudo.

Os treinamentos e qualificações fornece a empresa um crescimento mútuo entre operários e gestores, refletindo no resultado final da empresa. Os mapeamentos e inspeções tem como objetivo ter um maior controle de dados, favorecendo um sistema eficiente e contínuo.

Por meio dos contratos terceirizados bem redigidos e das garantias em mãos, a um benefício econômico para a construtora muito grande, onde a mesma terá suporte dos terceirizados e garantirá a execução da manutenção sem custo adicional.

7. CONCLUSÃO

Diante do que foi exposto no presente trabalho, pôde-se concluir que o setor de Assistência Técnica é fundamental para a retroalimentação de dados direcionados ao setor de qualidade. A harmonia entre os setores promove uma melhoria contínua nos processos construtivos, evidenciando as falhas advindas das fases de execução e projetos. Por meio dos dados obtidos, foi possível identificar as falhas mais recorrentes no sistema hidrossanitário. As ações corretivas advindas do direcionamento da análise de dados, promoveu a criação de uma nova ficha de verificação de serviço que tem como objetivo a promoção de melhorias nos processos construtivos, fazendo com que ocorra a antecipação dos riscos que acabam resultando em danos, que posteriormente deverão ser solucionados pela construtora.

A ação conjunta dos setores de Assistência Técnica e Qualidade, promove a redução das patologias, amenizando os custos da empresa. A prevenção por parte da gestão de qualidade reforça o compromisso em entregar produtos de qualidade e procedimentos em conformidade. As construtoras devem buscar por certificações e ações que promovam melhorias nos processos de qualidade, evitando danos e insegurança tanto para a construtora, quanto para os clientes. Dessa forma ficará mais fácil garantir a satisfação do cliente, conquistando uma boa reputação de mercado, tendo em vista que o mercado da construção civil se encontra altamente competitivo e aquecido.

8. SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

- Aplicar a FVS desenvolvida em uma futura obra da empresa verificando os resultados obtidos;
- Avaliar os resultados obtidos com a utilização dos indicadores de qualidade baseados nos dados de garantia, comparando com práticas tradicionais de gestão da qualidade, e identificar oportunidades de aprimoramento e expansão da abordagem proposta.

REFERÊNCIAS

ADORNA, D. L.; MAZUTTI, J. H. **Gestão de obra**. Porto Alegre: SAGAH, 2020. E-book. p.199. ISBN 9786581492007. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9786581492007/>. Acesso em: 05 out. 2024

ANTONIN. **Water infiltration in your building: what to do to remedy it?** Disponível em: <https://foundation-crack-expert.com/water-infiltration-in-your-building-what-to-do-to-remedy-it/>. Acesso em: 10 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 9001:2015 - **Sistemas de gestão da qualidade: Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 9004:2018 - **Gestão da qualidade: Qualidade de uma organização – Diretrizes para obter sucesso sustentado**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 19011:2018 - **Diretrizes para auditoria de sistemas de gestão**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 10002:2018 - **Gestão da qualidade: Satisfação do cliente – Diretrizes para o tratamento de reclamações em organizações**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14037: **Diretrizes para elaboração de manuais de uso, operação e manutenção das edificações - Requisitos para elaboração e apresentação dos conteúdos**. Rio de Janeiro, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 9001:2015 - **Sistemas de gestão da qualidade: Requisitos**. Rio de Janeiro: ABNT, 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 17170:2022: **Edificações - Garantias - Prazos recomendados e diretrizes**. Rio de Janeiro, 2022.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5674: **Manutenção de edifícios – requisitos para o sistema de gestão de manutenção**. Rio de Janeiro: Moderna, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15.575-1: **Edificações habitacionais – Desempenho Parte 1: Requisitos Gerais**. Rio de Janeiro, 2013.

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

Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Pós-obra: geração de renda e emprego na economia / Câmara Brasileira da Indústria da Construção. — Brasília: Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), 2021.

BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jan. 2002. Art. 618.

CAMPOS, R. *et al.* A ferramenta 5S e suas implicações na gestão da qualidade total. **Simpep–Simpósio de Engenharia de Produção**, v. 12, p. 685-692, 2005.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade** - Conceitos e Técnicas, 3ª edição. Rio de Janeiro: Atlas, 2016. E-book. p.11. ISBN 9788597006438. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788597006438/>. Acesso em: 12 out. 2024.

CORRÊA, F. R. **Gestão da qualidade**. Volume Único / Fernando Ramos Corrêa. – Rio de Janeiro: Fundação Cecierj, 2019.

COSTA, T. B. da S; MENDES, M. A. Análise da causa raiz: Utilização do diagrama de Ishikawa e Método dos 5 Porquês para identificação das causas da baixa produtividade em uma cacauicultura. **Anais do X SIMPROD**, 2018.

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

IMAI, M. **Kaizen**: a estratégia para o sucesso competitivo; tradução Cecília Fagnani Lucca. 3ª ed. IMAM, 1990.

JUNIOR, R. de C. **Patologias em sistemas prediais hidráulico sanitários**. São Paulo: Editora Blucher, 2013. E-book. p.10. ISBN 9788521207603. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788521207603/>. Acesso em: 10 out. 2024.

KÄRNÄ, S. Analysing customer satisfaction and quality in construction—the case of public and private customers. *Nordic journal of surveying and real estate research*, 2004, 2. Jg.

KIRCHNER, A. **Gestão da qualidade**. São Paulo: Editora Blucher, 2010. E-book. ISBN 9788521215615. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521215615/>. Acesso em: 12 ago. 2024

KOCH, R. **O Poder 80/20**: Os segredos para conseguir mais com menos nos negócios e na vida. São Paulo: Gutenberg, 2015.

LEONEL, J. C. R. da. R. P. **O Programa 5S e sua aplicação em uma fábrica de embalagens de papel**. 2011. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

LOBO, R. N. **Gestão da qualidade**. São Paulo: SRV Editora LTDA, 2020. E-book. ISBN 9788536532615. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536532615/>. Acesso em: 23 jul. 2024.

MASIERO, G. **Introdução a Administração de Empresas**. São Paulo: Atlas, 1996. 149 p.

MORENO, P; ALVES, G. **Análise qualitativa de casos de pós-obra para melhoria do sistema de gestão da qualidade**. 2019. 72 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2019

MOTA, E. B. **gerenciamento da qualidade na construção civil brasileira: histórico, cenário atual, sistemas de gestão da qualidade e melhores práticas**. 2019. Tese de Doutorado. Fundação Getúlio Vargas.

NEVILLE, A. M. **Properties of Concrete**. London: Longman, 1995.

PALADINI, E. P. *et al.* **Gestão da Qualidade: teoria e casos**. São Paulo: Elsevier, 2012.

PALOMO GUZZO, T; FELTRIN SENA, T; NOGUEIRA DE LIMA, T; SOUZA DE OLIVEIRA, T; HENRIQUE LIXANDRÃO FERNANDO, P. **Pesquisa sobre as estratégias de melhoria contínua e a importância da gestão da qualidade com o Método Kaizen**. Ciência & Tecnologia, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e1515, 2023. DOI: 10.52138/citec.v15i1.269. Disponível em: <https://publicacoes.fatecjaboticabal.edu.br/citec/article/view/269>. Acesso em: 10 out. 2024.

PANDE, S. **Estratégia Seis Sigma: como a GE, a Motorola e outras grandes empresas estão aguçando seu desempenho**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

PAULO, S. **MANUAL DE INDICADORES DE DESEMPENHO**. Disponível em: https://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/Centro_de_Gestao_Estrategica/ManualIndicadores.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

PINHEIRO, A. C. da F. B.; CRIVELARO, M. **Qualidade na Construção Civil**. São Paulo: SRV Editora LTDA, 2014. E-book. ISBN 9788536518787. Disponível em:

<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788536518787/>. Acesso em: 18 jul. 2024.

REBELLO, M. A. de F. R. Implantação do Programa 5S para a conquista de um ambiente de qualidade na biblioteca do Hospital Universitário da Universidade de São Paulo. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 3, n. 2, p. 165-182, 2005.

REVELLE, J. B. **Six Sigma**: Problem-solving techniques create safer, healthier worksites, *Professional Safety*, October, p. 39-46, 2004.

RODRIGUES, M. V. **Ações para Qualidade, Gestão Integrada para Qualidade**. Rio de Janeiro. Editora: Qualitymark. 2006.

ROSSATO, F.; BOLIGON, J. A. R.; MEDEIROS, F. S. B. M. Estratégias para a implantação do programa 5S em uma cooperativa. **Latin American Journal of Business Management**, v.7, n.2, p.27-49, 2016.

SANTOS, A. P. *et al.* Utilização da ferramenta Diagrama de Pareto para auxiliar na identificação dos principais problemas nas empresas. **Recuperado de <https://unisalesiano.com.br/aracatuba/wp-content/uploads/2020/12/Artigo>**, 2020.

SILVA, C. A. M. da *et al.* Gestão da qualidade na construção civil: Análise do Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade no habitat em Juazeiro do Norte, Ceará. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e983974962-e983974962, 2020.

SILVA, J. M. de. **O ambiente da qualidade na prática - 5S** 3. ed. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996. 260 p.

SILVA, S. **Uma análise dos procedimentos de assistência técnica de uma construtora da grande Florianópolis**. 2023. 65f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2023.

SOUZA, D. R. de. **Assistência técnica**: uma fonte de melhoria para gestão da produção de edifícios. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://bdta.abcd.usp.br/directbitstream/105bb44e-27b2-44e8-8dd7-7e8c447000d1/DaianaRosadeSouza21%20Poli-Integra.pdf>. Acesso em: 12 out. 2024.

VALLE, M. V. **Aplicação da ferramenta Kaizen em uma multinacional brasileira**. 2022, 27 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Unisul, Faculdades Unisul, Santa Catarina, 2022. Disponível em:

<<https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/22134/1/TCC%20-%20Mateus%20Vieira%20Valle.pdf>>. Acesso em: 13 agosto de 2024.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. Belo Horizonte: Fundação Cristiano Ottoni, 1995.

WERKEMA, Cristina. **Métodos PDCA e Deming e Suas Ferramentas Analíticas**. Rio de Janeiro: GEN Atlas, 2012.

Sites:

<https://www.siteware.com.br/blog/processos/kpis-indicadores-desempenho-construcao-civil/>

https://www.researchgate.net/publication/228861089_Analysing_customer_satisfaction_and_quality_in_construction-the_case_of_public_and_private_customers/citation/download