

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

CAMILA LINHARES PACHECO

**LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO
PERÍODO PÓS OBRA: Estudo de caso em um conjunto habitacional
executado em paredes de concreto**

FLORIANÓPOLIS, 2024.

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

CAMILA LINHARES PACHECO

**LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO
PERÍODO PÓS OBRA: Estudo de caso em um conjunto habitacional
executado em paredes de concreto**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenheiro Civil.

Orientadora:
Prof^a. Juliana Machado Casali, Dra.

FLORIANÓPOLIS, 2024.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Pacheco, Camila Linhares

LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO PERÍODO
PÓS OBRA: estudo de caso em um conjunto habitacional executado
em paredes de concreto / Camila Linhares Pacheco;
orientação de Juliana Machado Casali. - Florianópolis,
SC, 2024.

35 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Bacharelado
em Engenharia Civil. Departamento Acadêmico
de Construção Civil.

Inclui Referências.

1. Construção civil. 2. Qualidade. 3. Manifestações
patológicas. 4. Assistência técnica. I. Casali, Juliana
Machado. II. Instituto Federal de Santa Catarina.
III. LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO
PERÍODO PÓS OBRA.

LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO PERÍODO PÓS OBRA: Estudo de caso em um conjunto habitacional executado em paredes de concreto

CAMILA LINHARES PACHECO

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Engenheiro Civil e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 13 de agosto 2024.

Banca Examinadora:

Documento assinado digitalmente
gov.br JULIANA MACHADO CASALI PERUCH
Data: 17/09/2024 00:45:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Juliana Machado Casali, Doutora

Luciana Maltez Calçada, Doutora
IFSC

DocuSigned by:
Francine Vieira
770C319B09E449F...

Francine Vieira, Engenheira Civil
MRV Engenharia e Participações

“Mas, sejam fortes e não desanimem, pois o trabalho de vocês será recompensado” (2 Crônicas 15:7).

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
1 INTRODUÇÃO.....	8
2 MÉTODO.....	11
2.1 Objeto do estudo.....	11
2.1.1 Método construtivo.....	13
2.1.2 Gestão pós obra da empresa.....	14
2.2 Identificação dos problemas construtivos.....	15
2.3 Tratamento dos dados.....	15
2.4 Análise da localização e possíveis causas das principais manifestações patológicas.....	16
2.5 Elaboração de recomendações para prevenção das manifestações patológicas.....	16
3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	16
3.1 Solicitações de assistência para apartamentos.....	17
3.1.1 Ocorrências de infiltração.....	18
3.1.2 Ocorrências de fissuras.....	20
3.1.3 Ocorrências em instalações elétricas.....	21
3.1.4 Ocorrências em instalações hidráulicas.....	23
3.1.5 Ocorrências em esquadrias.....	25
3.2 Solicitações de assistência para as áreas comuns.....	27
3.2.1 Ocorrências em instalações elétricas.....	28
3.2.2 Ocorrências de infiltrações.....	29
3.2.3 Ocorrências em instalações hidráulicas.....	29
3.2.4 Ocorrências de fissuras.....	30
3.2.5 Ocorrências em esquadrias.....	30
4 CONCLUSÃO.....	30
ABSTRACT.....	31
REFERÊNCIAS.....	32
ANEXO A – PLANTA DE SITUAÇÃO DOS BLOCOS.....	35

LEVANTAMENTO DAS MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS NO PERÍODO PÓS OBRA: ESTUDO DE CASO EM UM CONJUNTO HABITACIONAL EXECUTADO EM PAREDES DE CONCRETO

Camila Linhares Pacheco ^{1*}

RESUMO

No Brasil, o setor da construção civil tem buscado formas de melhorar seus processos e produtos através da implementação de programas de gestão da qualidade. Todavia, diversas manifestações patológicas surgem, principalmente, no período após a conclusão da obra e comprometem o desempenho, vida útil e qualidade das edificações, tornando cada vez mais fundamental o acompanhamento do pós obra pelo setor de assistência técnica da empresa. Com base nisso, o presente trabalho buscou avaliar o processo de chamados da assistência técnica de uma construtora em um empreendimento da Grande Florianópolis após seis meses de entrega. Primeiramente foi feita a identificação dos problemas construtivos apontados nos chamados e então o tratamento dos dados. Após isso, foram observadas as localizações e possíveis causas das cinco principais manifestações patológicas encontradas. As cinco principais manifestações patológicas encontradas foram: infiltração, fissuras, falhas nas instalações elétricas e hidráulicas e problemas em esquadrias. É importante destacar que todas foram observadas em mais de 60% dos blocos do residencial e também nas áreas comuns, caracterizando-as como um problema geral do empreendimento. O estudo de caso, portanto, evidenciou o efeito das manifestações patológicas na construção civil sobre a qualidade do produto final entregue aos usuários.

Palavras-Chave: Construção civil. Qualidade. Manifestações patológicas. Assistência técnica.

^{1*} Acadêmica do curso de Engenharia Civil do Instituto Federal de Santa Catarina. camila.lp@aluno.ifsc.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Desde a década de 90, o país e o setor da construção civil têm passado por transformações aceleradas em relação às questões produtivas e econômicas, induzindo-os a buscar formas de melhorar seus processos e produtos, por meio da prática de programas de gestão da qualidade (Filho, 2008). De acordo com Paula (2003) *apud* Filho (2008), o movimento pela qualidade já ganhava força em setores da indústria da transformação desde o período da 2ª Guerra Mundial, quando o intuito era facilitar o intercâmbio de bens e serviços. Tal fato corroborou para o advento, no ano de 1987, da série de normas ISO 9000. No Brasil, os programas da qualidade ascenderam em 1998 com o desdobramento do Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H).

Nesse cenário de mudanças, entra em vigor, no ano de 2013, a norma NBR 15575 (ABNT, 2013) que, segundo Santos (2019) *apud* Teixeira (2023), estabelece critérios e diretrizes para garantir a qualidade das construções acerca das condições de segurança, conforto e durabilidade. Além disso, a partir da publicação desta norma, houve a definição de alguns requisitos com relação à vida útil de projeto (VUP) das edificações e seus sistemas construtivos e a vida útil (VU) que a edificação realmente alcança. Outrossim, em 2022, passa a ser vigente a NBR 17170 (ABNT, 2022) que define as garantias que o incorporador, construtor ou prestador de serviços deve proporcionar aos proprietários quanto aos sistemas construtivos, componentes e equipamentos acerca da solidez e segurança da edificação (ABNT, 2022).

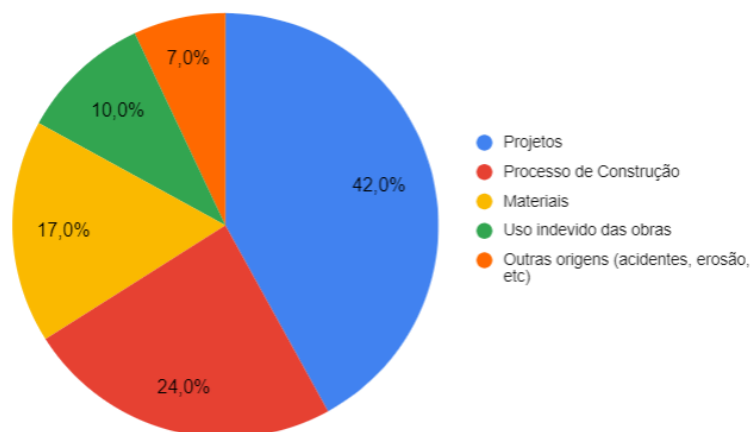
Levando em consideração a ciência dos usuários sobre os seus direitos no que tange ao desempenho e à qualidade dos produtos e serviços recebidos, o nível de exigência dos mesmos aumentou expressivamente. Tal fato trouxe às construtoras a necessidade de uma urgente readaptação a fim de proporcionar ao usuário um produto final mais eficaz (Cruz, 2013). Em contrapartida, Vasconcelos (2020) afirma que, embora exista uma crescente preocupação com a qualidade no setor da construção civil, as edificações não exibem a qualidade desejada. Segundo Vitorio (2003), uma edificação carrega em sua implementação uma combinação de materiais variados e diversos; mão de obra, geralmente com pouca especialização; agressividade do ambiente; uso e operação, por vezes, inadequados e falta de

manutenção. Esses fatores propiciam o surgimento de manifestações patológicas que comprometem a funcionalidade e segurança do imóvel.

As manifestações patológicas, em sua maioria, não estão estritamente ligadas aos fatores individuais isolados e sim a uma série de variáveis que precisam ser identificadas de acordo com o processo patológico, os sintomas evidentes, a possível origem do problema ou, em alguns casos, com o nível do processo produtivo em que ocorrem (Oliveira, 2013 *apud* Teixeira, 2023). Miotto e Daniela (2010) *apud* Neto, Souza e Farias (2021) apontam a extrema necessidade de verificar e compreender os problemas patológicos nas edificações, os vícios construtivos, a origem e os agentes causadores dos problemas, o prognóstico para o tratamento e os erros de projeto.

Segundo Lichtenstein (1986) *apud* Neto, Souza e Farias (2021), a origem das manifestações patológicas está associada às fases ou aos estágios da vida da estrutura em que elas surgiram e a sua incidência está diretamente vinculada ao nível de controle de qualidade aplicado em cada estágio. Quanto mais precoce for a manifestação da falha, mais desafiadora será a tarefa de correção. Nesse sentido, Thomaz (2001) *apud* Carraro (2010) cita que a agência francesa QUALIFORM, com base em levantamentos executados na década de 80, aponta como origem das patologias as apresentadas no Gráfico 1, classificadas em projetos, processo de construção, materiais, uso indevido das obras e outras origens (acidentes, erosão, entre outros).

Gráfico 1 – Origem das patologias com base em levantamentos executados pela agência QUALIFORM segundo Carraro (2010)



Fonte: Elaboração própria (2024)

Como forma de reduzir os problemas patológicos encontrados nas edificações, Alves, Lira e Junior (2019) afirmam que o acompanhamento do pós obra através da assistência técnica se torna cada vez mais pertinente, uma vez que esta tem como objetivo principal corrigir eventuais falhas percebidas pelos usuários a partir do momento da utilização da edificação, enquanto vigorar o prazo legal de garantia (Laste, 2012 e Carelli, 2012 *apud* Alves; Lira; Junior, 2019). É de extrema importância, portanto, que o setor de assistência técnica tenha uma ferramenta de gestão adequada que permita o registro e o acompanhamento dos chamados, a fim de evitar retrabalhos, reduzir custos e aumentar a satisfação do cliente (Cupertino 2015 *apud* Teixeira, 2023).

Na perspectiva de Resende et al. (2002) *apud* Alves, Lira e Junior (2019), o processo pós obra segue a seguinte sequência: momento da entrega do imóvel, registro da solicitação, análise, agendamento do serviço, avaliação dos custos, pesquisa sobre as possíveis medidas preventivas e a satisfação do cliente em relação aos serviços prestados pelo setor de assistência técnica. Ramos e Mitidieri Filho (2022) *apud* Alves; Lira; Junior (2019), salientam, ainda, que, após a etapa de entrega do imóvel, deve haver uma etapa de auxílio ao usuário para melhor utilização do imóvel e maior durabilidade.

De acordo com Picchi (1993) *apud* Adami (2008), o setor de assistência técnica deve retroalimentar os diversos setores da empresa quanto às não conformidades mais recorrentes, a fim de garantir que não ocorram nos próximos empreendimentos. Além disso, Rocha et al. (2004) *apud* Machado e Vieira (2020) aponta que é de suma importância registrar a eficácia dos serviços de assistência oferecidos pela empresa. Isso pode ser realizado através da determinação de indicadores de eficiência, tais como: porcentagem de atendimentos solucionados no primeiro contato, porcentagem de clientes satisfeitos com o suporte, a média de tempo de atendimento e a porcentagem de recorrência de um problema em um período específico.

Nesse sentido, dado o crescente surgimento de problemas patológicos nas edificações e a importância do assessoramento/auxílio no período pós obra a fim de minimizar as falhas cometidas nas etapas do processo construtivo e conseqüentemente a aparição de problemas patológicos após a conclusão da obra,

o presente trabalho tem como objetivo avaliar o processo de chamados de assistência técnica para um empreendimento executado em paredes de concreto.

2 MÉTODO

O método empregado a fim de atingir os objetivos deste trabalho consistiu em quatro etapas: identificação dos problemas construtivos apontados nos chamados, tratamento dos dados, análise dos locais das principais manifestações patológicas e elaboração de recomendações para prevenção dos problemas identificados.

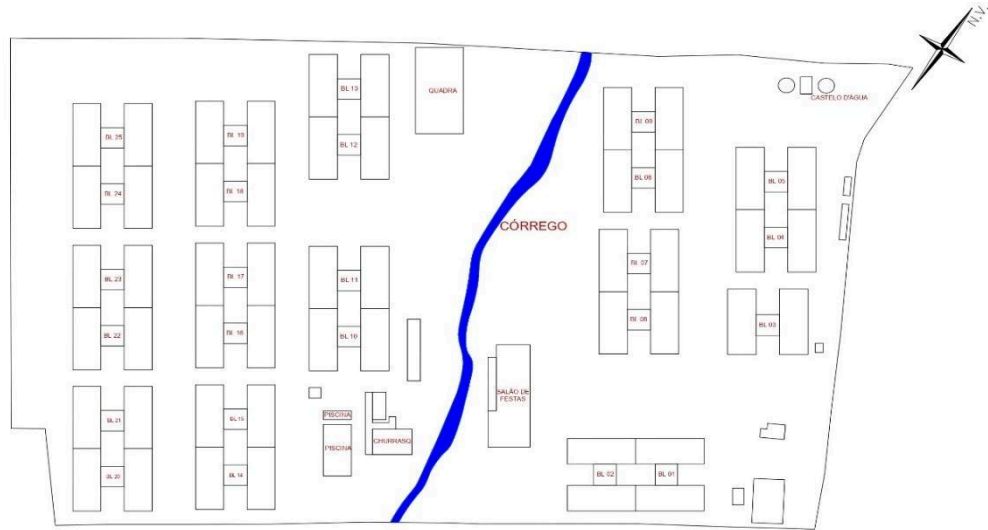
Nesse sentido, primeiramente foi realizada uma descrição do objeto do estudo de caso apresentado no item 2.1.

2.1 Objeto do estudo

Este estudo de caso foi realizado a partir dos chamados enviados à assistência técnica de uma construtora a respeito das manifestações patológicas presentes em um empreendimento nos primeiros seis meses após a entrega das chaves. A obra foi finalizada em janeiro de 2023, porém foi entregue aos clientes apenas seis meses depois, em julho de 2023, ficando desde então sob a responsabilidade da assistência técnica, por um período de cinco anos.

O empreendimento possui 400 apartamentos, divididos em 25 blocos, sendo 24 sem adaptação (padrão) e 1 adaptado para pessoas com deficiência (PCD), no qual a área dos apartamentos é maior. A Figura 1 expõe um croqui da planta de implantação do empreendimento, com a localização dos blocos e áreas comuns no terreno e o norte verdadeiro.

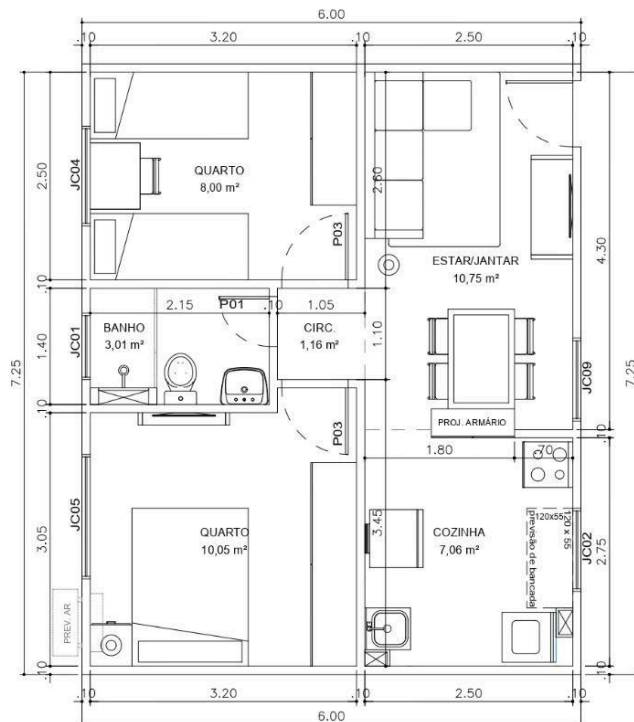
Figura 1 – Localização dos blocos e áreas comuns no terreno.



Fonte: Acervo do autor (2024).

É importante destacar, também, que todos os blocos possuem 4 pavimentos, incluindo o térreo, e em cada pavimento há 4 apartamentos, totalizando 16 unidades privadas por bloco. A Figura 2, apresenta o layout de um apartamento padrão do empreendimento, demonstrando a divisão dos cômodos e área de cada um.

Figura 2 – Layout apartamento padrão.



Fonte: Acervo do autor (2024).

2.1.1 Método construtivo

O empreendimento objeto do estudo de caso foi executado com o método construtivo parede de concreto, que, segundo Goes (2013), garante como produto final uma estrutura regular e sem juntas aparentes, capaz de distribuir, quando necessário, os esforços sobre toda a sua área. O sistema adota formas metálicas de alumínio, que moldam tanto as paredes quanto as lajes maciças, ambas concretadas juntas.

A fundação do residencial é composta por um radier estaqueado, isto é, estacas do tipo hélice contínua, blocos de coroamento e ainda um radier, internamente apelidado e conhecido como “lajão”, que engloba dois blocos geminados. A marcação da parede dos ambientes é diretamente realizada sobre o radier com o auxílio de uma máquina finca pinos e espaçadores do tipo “bolacha”.

Com relação ao acabamento do empreendimento, foi executado piso cerâmico em toda a extensão dos apartamentos localizados no térreo, e nos demais andares somente nas áreas molhadas, que compreendem o banheiro e a cozinha/área de serviço. Na sala e quartos foi assentado piso laminado. As paredes do banheiro são revestidas com azulejo do piso ao teto na área de dentro do box, enquanto a parede onde se localiza a pia e vaso sanitário é revestida apenas até a altura de 1,50m. Na cozinha, os azulejos foram assentados somente nas paredes onde é previsto a instalação da pia, máquina de lavar e tanque, também até a altura de 1,50m. As demais paredes são finalizadas com massa niveladora, massa corrida e tinta acrílica. As esquadrias são de alumínio anodizado na cor branca e as portas de madeira.

Vale ressaltar ainda que, para a realização do estudo de caso, foi solicitada a autorização do engenheiro responsável pelo departamento de assistência técnica da construtora, mediante o compromisso de manter a confidencialidade em relação ao nome da empresa e do empreendimento a ser estudado, bem como de todo e qualquer processo executivo que viabilize a identificação desta.

A seguir, são expostos os métodos e processos empregados, além de uma breve descrição da assistência técnica da empresa que forneceu os dados analisados.

2.1.2 Gestão pós obra da empresa

As solicitações de atendimento à assistência técnica da empresa foram feitas através do site do portal da construtora ou aplicativo. Neste site, os usuários conseguiam abrir os chamados que desejavam, descrevendo o problema encontrado em sua unidade e agendando uma vistoria em data e horário que possuem disponibilidade, a sua escolha. Assim que os chamados eram abertos, ficavam disponíveis e classificados como vistoria no sistema interno da equipe da assistência técnica.

No momento do estudo, a primeira vistoria vinha sendo realizada de forma remota, ou seja, um dia antes daquele agendado pelo morador no momento de abertura do chamado, a equipe responsável entrava em contato com o cliente enviando o link de um sistema próprio da empresa. Neste link o usuário deveria anexar fotos e vídeos da anomalia presente em seu apartamento para que a assistência técnica iniciasse o processo de avaliação.

Caso fosse identificado que o serviço era de responsabilidade da construtora, isto é, que o defeito não foi causado pelo uso inadequado ou pela inexistência da manutenção preventiva obrigatória, além disso, que estivesse dentro do prazo de garantia estipulado no manual do proprietário, a vistoria era aprovada, caso contrário, era reprovada. Se, porventura, não fosse possível diagnosticar a anomalia apenas pela vistoria remota, era, então, agendada uma visita ao apartamento do cliente para uma melhor análise e tomada de decisão.

Com a vistoria aprovada, a empresa atuava com dois tipos de execução do serviço: a própria e a terceirizada. A mão de obra própria atuava em serviços um pouco mais simples, como reparo de janelas, fissuras, pequenos reparos em pisos e rejuntas, ajustes de instalações elétricas ou hidráulicas, entre outros. Quando se trata de algum serviço mais especializado, como por exemplo a troca de um piso laminado, assentamento de um porcelanato, reparos em telhado, entre outros, a construtora contratava uma empresa terceirizada.

Caso fosse possível atender à necessidade do cliente com a mão de obra da própria construtora, o cliente era orientado a agendar pelo aplicativo o melhor dia para que o prestador de serviço realizasse o reparo. Do contrário, o agendamento era feito pela própria construtora após contato com a empresa terceirizada

responsável. Na data de conclusão do serviço, era obtida a assinatura do cliente e o chamado era encerrado.

2.2 Identificação dos problemas construtivos

A primeira etapa do estudo de caso se refere à identificação das manifestações patológicas presentes no empreendimento da empresa em questão. Para tal, foram coletados, juntamente ao setor de assistência técnica da empresa, os registros das solicitações de atendimento pós-obra no período entre julho de 2023 e janeiro de 2024, com a data de solicitação, identificação da unidade habitacional e a descrição dos problemas observados pelo usuário.

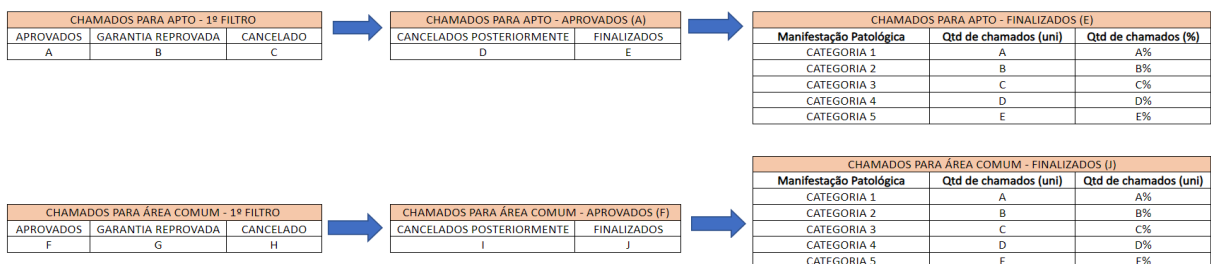
As manifestações patológicas foram classificadas por ordem crescente de ocorrência, sendo identificadas as principais com os dados obtidos.

2.3 Tratamento dos dados

Após a coleta dos dados, os chamados foram divididos em: chamados abertos para a área comum do edifício e chamados abertos para os apartamentos. A partir desse resultado foram divididos em: aprovados pelo setor técnico, cancelados e reprovados por estarem fora da garantia.

A partir disso, as solicitações aprovadas foram separadas em: finalizadas e canceladas posteriormente, analisando-se apenas as aprovadas e finalizadas, uma vez que somente estas passaram pelo serviço de manutenção. Desse modo, as solicitações analisadas foram agrupadas por categorias constando a incidência de cada uma em número e porcentagem. A Figura 3 demonstra a forma como foram filtrados os dados.

Figura 3 – Tratamento dos dados.



Fonte: Elaboração própria (2024)

A finalidade dessa etapa foi identificar quais os problemas patológicos ocorrem com mais frequência no residencial e, portanto, necessitam de maior atenção durante o processo construtivo a fim de minimizar sua ocorrência.

2.4 Análise da localização e possíveis causas das principais manifestações patológicas

Com o tratamento inicial dos dados, obteve-se as cinco principais manifestações patológicas presentes no empreendimento, que foram então analisadas uma a uma, levantando suas localizações (bloco, cômodo, elemento) e, caso houvesse, a correlação entre a posição e as falhas durante o processo construtivo.

Além disso, com o auxílio da equipe de assistência técnica da empresa, foram destacadas, quando viável, as possíveis causas de cada manifestação patológica levando em consideração o detalhamento das ocorrências exposto nos chamados.

2.5 Elaboração de recomendações para prevenção das manifestações patológicas

Por fim, foram apontadas algumas recomendações, para cada tipo de manifestação patológica analisada, a fim de minimizar o seu surgimento em novos empreendimentos, evitando retrabalhos e reduzindo custos no período pós obra. Dessa forma, a qualidade do produto entregue pela empresa pode progredir, elevando o nível de satisfação dos usuários finais.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir dos dados coletados, pôde-se observar que, no decorrer de seis meses de utilização do empreendimento, a contar da data de entrega das chaves aos usuários, foram registrados 606 chamados ao setor de assistência técnica, sendo estes: 557 referentes aos apartamentos e 49 à área comum do edifício, representando 92% e 8% das ocorrências, respectivamente.

Como citado anteriormente, foram analisados apenas os chamados aprovados e finalizados pelo setor responsável, totalizando 380 solicitações, que, conforme exposto na Figura 4, representam 62,71% dos dados coletados. Os

demais chamados (226) foram descartados do estudo de caso pois estavam fora da garantia, foram reprovados na vistoria e/ou cancelados pelo setor da empresa por estarem na categoria errada.

Figura 4 – Percentual de chamados analisados em relação aos dados coletados.



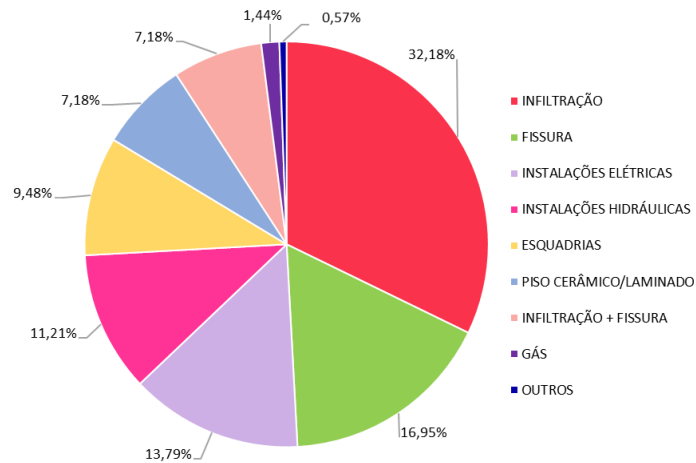
Fonte: Elaboração própria (2024).

Dos 380 chamados selecionados para análise no estudo de caso, 348 (representando 91,58%) referem-se à problemas nas unidades privativas do residencial, enquanto apenas 32 (representando 8,42%) tratam de manifestações patológicas nas áreas comuns. Vale ressaltar, ainda, que, embora ambas as ocorrências fossem do mesmo empreendimento, as análises foram feitas separadamente, visto que as técnicas de construção e os acabamentos são diferentes para a área comum e os apartamentos.

3.1 Solicitações de assistência para apartamentos

Na Figura 5 destacam-se as manifestações patológicas encontradas nos apartamentos do residencial de acordo com as solicitações analisadas.

Figura 5 – Distribuição das ocorrências patológicas dos apartamentos do Residencial “X”



Fonte: Elaboração própria (2024).

De maneira geral, observou-se que as cinco principais manifestações patológicas presentes nas unidades privativas do empreendimento foram: infiltração (112 chamados representando 32,18%); fissuras (59 ocorrências representando 16,95%); falhas nas instalações elétricas e hidráulicas (48 e 39 chamados, representando 13,79% e 11,21%, respectivamente), e por último, problemas nas esquadrias (33 ocorrências representando 9,48%).

É importante destacar que 25 chamados (representando 7,18%) referem-se tanto a infiltração quanto a fissura e, apenas com os dados disponíveis, não foi possível saber qual manifestação patológica surgiu primeiro e deu origem a outra, portanto, estes foram enquadrados em uma categoria separada. Além disso, vale ressaltar que os chamados de fissuras e infiltração juntos representam 56,13% das solicitações à assistência técnica e os de instalações 25%.

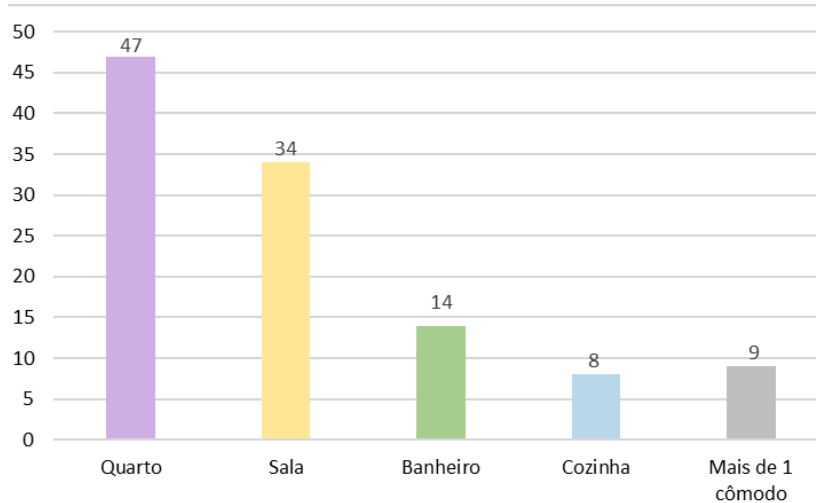
A seguir serão detalhadas as ocorrências das cinco principais manifestações patológicas encontradas.

3.1.1 Ocorrências de infiltração

Como citado anteriormente, a infiltração foi a manifestação patológica que teve o maior índice de ocorrência nos apartamentos do empreendimento, totalizando 112 chamados e, conforme exposto na Figura 6, 47 destas solicitações referem-se a infiltrações nos quartos (37,60%), 34 na sala de estar/jantar (27,20%), 14 no

banheiro (11,20%) e 8 na cozinha (6,40%). Além disso, 9 dos 130 chamados relatam infiltração em mais de um cômodo do apartamento (7,20%).

Figura 6 – Infiltrações nos apartamentos do Residencial “X”



Fonte: Elaboração própria (2024).

Com relação ao detalhamento do local das infiltrações em cada unidade privativa, a Tabela 1 apresenta um resumo dos dados encontrados.

Tabela 1 – Localização das infiltrações encontradas nos apartamentos do Residencial “X”

Localização da infiltração	%
Infiltrações na parede	37,50%
Infiltrações na janela	33,93%
Infiltrações no teto	23,21%
Infiltrações no piso cerâmico	0,89%
Infiltrações em mais de 1 local	4,46%

Fonte: Elaboração própria (2024).

De acordo com as informações, a maior parte das solicitações referem-se a infiltrações nas paredes e janelas (42 e 38 chamados representando 37,50% e 33,93% respectivamente). Logo após, tem-se 26 ocorrências de infiltrações nos tetos (representando 23,21%) e 1 no piso cerâmico (representando 0,89%). Por último, encontrou-se 5 reclamações de infiltrações em mais de 1 local (parede e janela, parede e teto, parede e piso, teto e janela) representando 4,46%.

Com relação a causa das infiltrações é importante destacar que apenas com as informações disponibilizadas pela construtora, não foi possível evidenciar o

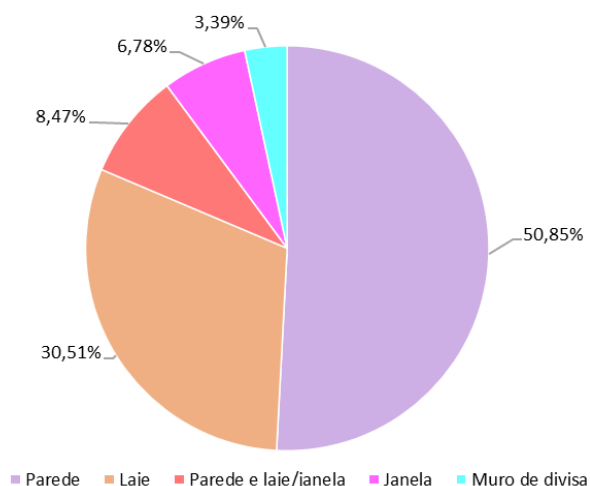
motivo exato de cada ocorrência, todavia existem diversos possíveis fatores responsáveis, sendo eles: falta de vedação na esquadria (para as infiltrações oriundas das janelas); fissuras na fachada do edifício; falta de estucagem, após a desforma, nos locais em que os elementos travadores das formas estavam localizados; problemas no telhado do edifício (telhas quebradas, falta de rufos e calhas, ausência de vedação), falta de impermeabilização, entre outros.

Vale ressaltar, ainda, que, de acordo com os chamados, as infiltrações estavam presentes em 90 apartamentos do empreendimento (representando 22,50%), dispostos em 24 dos 25 blocos existentes, não ocorrendo apenas no Bloco 01. Tal fato demonstra que esta manifestação patológica é um problema geral da obra e por isso, a fim de minimizar sua ocorrência em novos empreendimentos, as etapas construtivas relacionadas necessitam de maior atenção durante a execução das obras.

3.1.2 Ocorrências de fissuras

As fissuras, dano muito comum em estruturas de concreto armado, se manifestaram em diferentes elementos, como exposto na Figura 7.

Figura 7 – Fissuras nos apartamentos do Residencial “X”



Fonte: Elaboração própria (2024).

Como pode-se observar, a maior parte das solicitações referem-se a fissuras nas paredes e lajes, construídas através do método de paredes de concreto (30 e 18 chamados, representando 50,85% e 30,51% respectivamente). Em seguida, tem-se

4 chamados de fissuras nas janelas (representando 6,78%) e 2 no muro de divisa das áreas privativas, construído com alvenaria de bloco de concreto (representando 3,39%). Além disso, 6 chamados referem-se a fissuras em mais de um elemento (parede e laje; parede e janela), representando 8,47%.

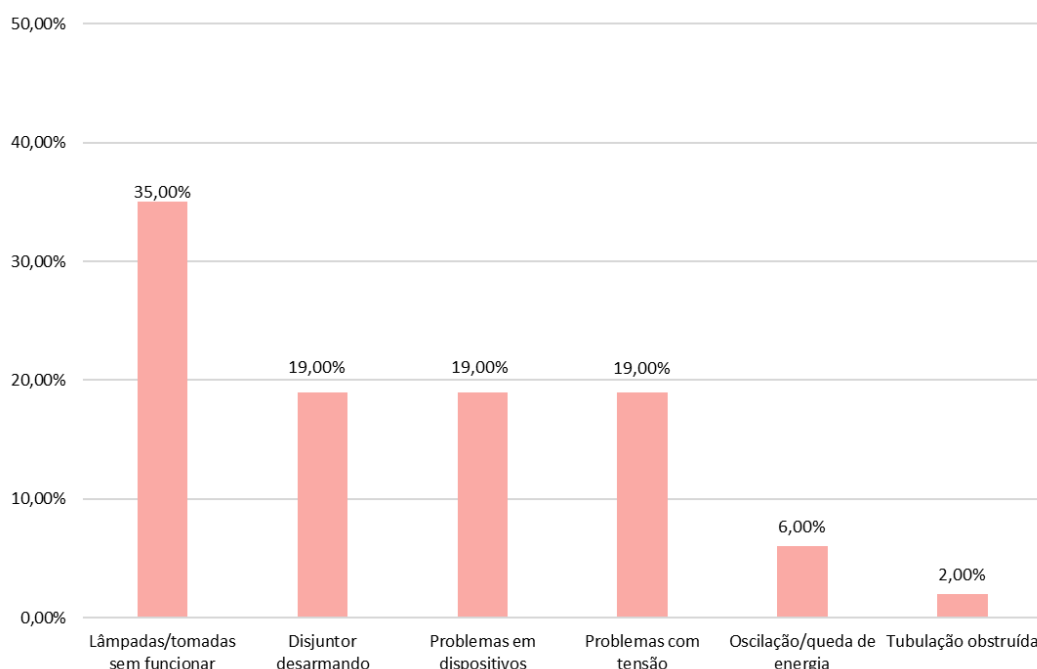
Semelhantemente às infiltrações, não é possível identificar a causa exata de cada ocorrência de fissura, porém, pode-se destacar a falta de armadura de reforço nos vãos de portas e janelas, que fazem o papel de verga e contraverga da alvenaria convencional (para fissuras em 45° nas esquadrias); a ausência ou ineficiência da cura do concreto; posicionamento incorreto das armaduras e eletrodutos, entre outros, como possíveis causadores.

Além disso, as fissuras também configuram um problema geral do empreendimento, visto que se manifestaram em 23 dos 25 blocos, não ocorrendo apenas nos Blocos 03 e 18. Ressalta-se, ainda, que não há qualquer similaridade de posição/entorno que justifique a ausência nestes blocos.

3.1.3 Ocorrências em instalações elétricas

A análise das ocorrências relacionadas às instalações elétricas, expostas na Figura 8, revela diferentes problemas que podem ocorrer nesse contexto.

Figura 8 – Problemas em instalações elétricas encontradas nos apartamentos do Residencial “X”

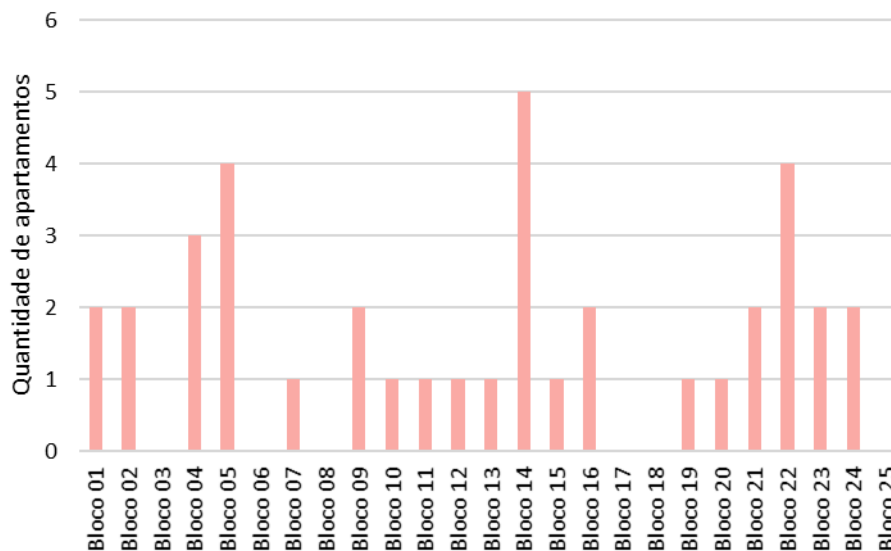


Fonte: Elaboração própria (2024).

De acordo com os dados, 35% dos problemas de instalações elétricas estão relacionados ao não funcionamento de tomadas e lâmpadas. Em seguida, tem-se reclamações de disjuntores desarmando, problemas com tensão e problemas em dispositivos (interruptores e disjuntores sem funcionar), ambos representando 19% das solicitações. Por fim, 6% das ocorrências referem-se à oscilação/queda de energia e 2% à tubulações obstruídas.

Os problemas nas instalações elétricas estão presentes em 19 dos 25 blocos, representando 76% do empreendimento, distribuídos conforme Figura 9, sendo a maior quantidade de ocorrências no bloco 14.

Figura 9 – Blocos das ocorrências em instalações elétricas nos apartamentos



Fonte: Elaboração própria (2024).

Os chamados comprovam que esses tipos de ocorrências configuram uma não conformidade geral do residencial, não sendo, portanto, um problema específico a ser analisado e corrigido.

No que diz respeito aos fatores causadores dessa manifestação patológica, as declarações dos moradores presentes nos chamados indicam erros na execução da instalação elétrica (passagem dos fios, instalação de tomadas e interruptores, montagem dos quadros). Além disso, apesar de representar apenas 2% dos chamados, a solicitação referente à tubulação obstruída indica problemas no momento da concretagem da estrutura, visto que as paredes e lajes são concretadas já com as instalações elétricas embutidas e, com a pressão exercida

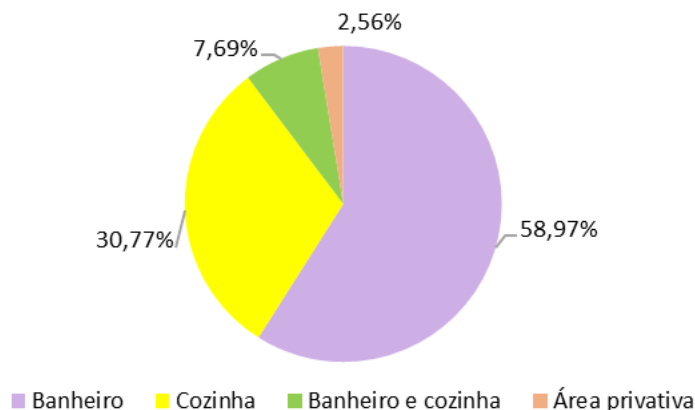
pelo concreto, os conduítes podem desencaixar das caixinhas, possibilitando a obstrução.

Nesse sentido, como forma de minimizar esses problemas, é imprescindível realizar a sondagem das tubulações após a concretagem, a fim de identificar se nenhuma está obstruída e, após a etapa de passagem da fiação e instalação dos acabamentos, realizar o teste elétrico de todas as unidades do residencial, possibilitando que os erros, caso existam, sejam constatados e resolvidos antes da entrega do imóvel aos usuários.

3.1.4 Ocorrências em instalações hidráulicas

As ocorrências em instalações hidráulicas afetaram as unidades privadas do residencial em cômodos distintos, evidenciados na Figura 10.

Figura 10 – Localização das ocorrências em instalações hidráulicas dos apartamentos



Fonte: Elaboração própria (2024).

Como pode-se observar, os cômodos mais prejudicados por problemas em instalações hidráulicas nas unidades privadas do empreendimento foram os banheiros (23 chamados representando 58,97%), seguido das cozinhas (12 chamados representando 30,77%). É importante destacar também que em algumas das solicitações analisadas, o problema ocorre em dois ambientes do apartamento, sendo eles o banheiro e a cozinha (3 chamados representando 7,69%). Por fim, tem-se 1 solicitação que descreve problemas na área privativa do apartamento (área aberta similar a uma varanda, presente nos apartamentos final 01 e 03 do térreo) representando 2,56% dos chamados.

Com relação ao detalhamento das ocorrências descrito nos chamados de instalações hidráulicas, a Tabela 2 apresenta um resumo dos dados encontrados.

Tabela 2 – Problemas em instalações hidráulicas encontradas nos apartamentos do Residencial “X”

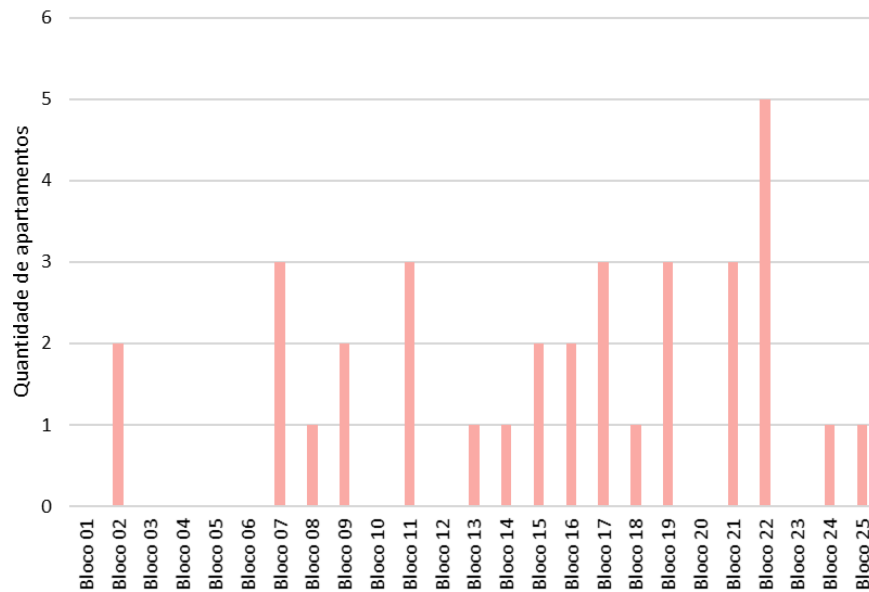
Detalhamento do problema	%
Vazamento em tubulações/torneiras	30,77%
Registro vazando	25,64%
Falta de água/pouca vazão	12,82%
Vazamento de água	12,82%
Ralo quebrado/entupido	7,69%
Problemas em louças/metals	5,13%
Problemas em tubulações/pontos hidráulicos	5,13%

Fonte: Elaboração própria (2024).

De acordo com os dados, a maior parte das solicitações refere-se a vazamento em tubulações/torneiras (12 chamados representando 30,77%) e vazamento em registros (10 chamados representando 25,64%). Logo após, tem-se reclamações de falta de água/pouca vazão e vazamento de água num geral, ambos com 5 chamados representando 12,82%. Por último, encontrou-se problemas em louças/metals e problemas em tubulações/pontos hidráulicos, ambos com 2 chamados representando 5,13%. Cabe destacar que, agrupando todas as solicitações referentes à vazamentos, estas representam 69,23% das ocorrências em instalações hidráulicas.

Os problemas nas instalações hidráulicas estão presentes em 16 dos 25 blocos (64%), como exposto na Figura 11, fato que, semelhante às outras manifestações patológicas, caracteriza um erro em todo o residencial. Cabe salientar que o bloco 22 foi o que apresentou a maior quantidade de ocorrências, sendo no total de cinco apartamentos.

Figura 11 – Blocos das ocorrências em instalações hidráulicas nos apartamentos



Fonte: Elaboração própria (2024).

Acerca dos fatores responsáveis pelos problemas descritos, pode-se citar a má execução das instalações hidráulicas (colocação de registros, instalação das louças, entre outros) como fator preponderante, todavia, os chamados que descrevem falta de vazão nos ambientes indicam um possível erro de dimensionamento da rede, que necessitaria ser analisado com mais rigor pelo projetista responsável.

Como forma de reduzir esses tipos de ocorrências em novos empreendimentos da construtora, faz-se necessário a realização dos testes hidráulicos nas tubulações e torneiras possibilitando que os vazamentos, caso existam, sejam identificados e resolvidos antes da entrega do imóvel. Vale ressaltar também que a contratação de uma mão de obra mais especializada restringe os problemas provenientes de erros de execução.

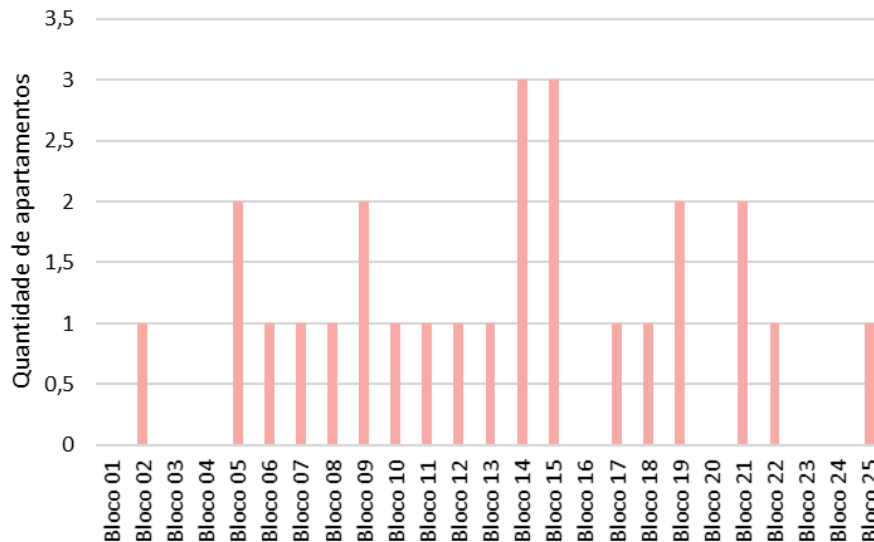
3.1.5 Ocorrências em esquadrias

Com relação aos chamados referentes a problemas em esquadrias, 93,75% deles (30 chamados) são em portas e apenas 6,25% (2 chamados) em janelas. É importante destacar que, no empreendimento em questão, as portas são do tipo kit porta pronta, sendo as internas de madeira semioca e as externas de madeira

maciça, e as janelas são de alumínio de correr em todos os ambientes exceto no banheiro que é do tipo maxim-ar.

Os problemas nas esquadrias ocorreram em 72% dos blocos, distribuídos conforme Figura 12, sendo os blocos 14 e 15 aqueles com as maiores quantidades de apartamentos afetados por essa ocorrência.

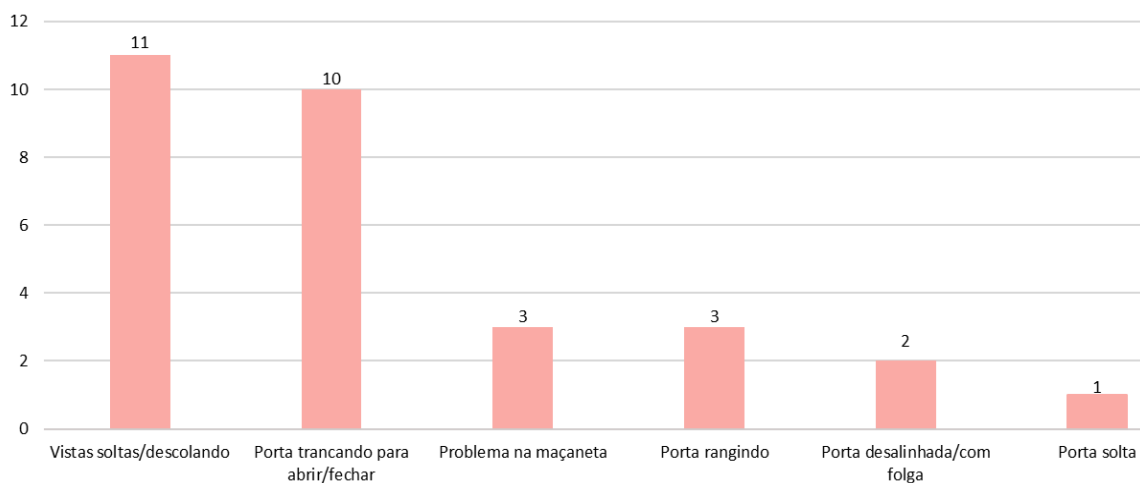
Figura 12 – Blocos das ocorrências em esquadrias nos apartamentos



Fonte: Elaboração própria (2024).

A análise detalhada das ocorrências, apresentada na Figura 13 e Figura 14, expõe alguns problemas que podem ocorrer nesses tipos de esquadrias.

Figura 13 – Problemas em portas encontradas nos apartamentos do Residencial “X”



Fonte: Elaboração própria (2024).

De acordo com os dados, a maioria dos chamados de problemas nas portas referem-se à dificuldade de abrir e fechar (porta trancando/empenada) e ao acabamento das vistas que estão descoladas/soltas (11 e 10 ocorrências, representando 36,67% e 33,33% respectivamente). Além disso, tem-se declarações de problemas nas maçanetas e portas rangendo, ambos com 3 chamados representando 10,00% e portas desalinhadas e/ou com folga, com 2 chamados representando 6,67%. Por fim, com 1 chamado, representando 3,33%, estão as reclamações de porta solta.

Figura 14 – Problemas em janelas encontradas nos apartamentos do Residencial “X”



Fonte: Elaboração própria (2024).

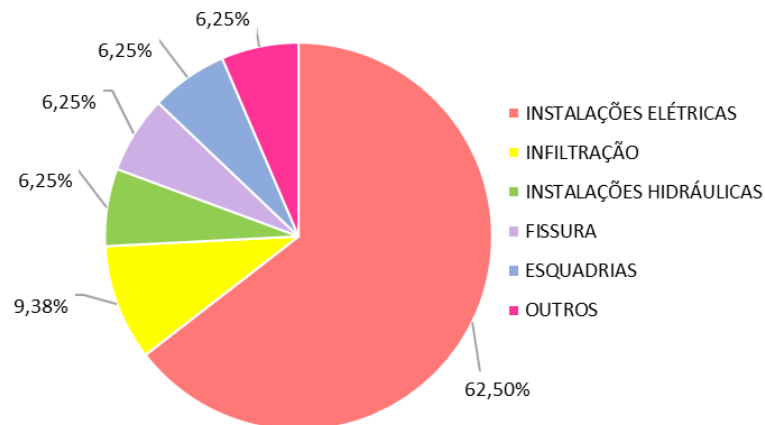
As ocorrências nas janelas, por sua vez, estão divididas igualmente em janelas que não fecham e janelas descolando, ambas representando 50%.

Com relação a causa dessas ocorrências, as declarações dos usuários indicam má execução da instalação das janelas e kits de porta pronta e falta de regulagem. Ambos os problemas, semelhantemente aos problemas de instalações hidráulicas, podem ser minimizados com a contratação de uma mão de obra mais especializada para a execução dos referidos serviços e a conferência dos mesmos em campo, por parte da equipe de engenharia da obra, antes da entrega dos apartamentos aos usuários finais.

3.2 Solicitações de assistência para as áreas comuns

Na Figura 15 apresenta-se as manifestações patológicas encontradas nas áreas comuns do residencial de acordo com os chamados analisadas.

Figura 15 – Distribuição das ocorrências patológicas da área comum do Residencial “X”



Fonte: Elaboração própria (2024).

Com base nos dados, pode-se observar que na área comum do empreendimento não há nenhuma manifestação patológica diferente das já observadas nas unidades privativas. As cinco principais, que serão detalhadas a seguir, foram: falhas nas instalações elétricas (20 representando 62,50%); infiltração (3 ocorrências representando 9,38%); e por fim, falhas nas instalações hidráulicas, fissuras, problemas nas esquadrias, ambas com 2 chamados representando 6,25% cada.

3.2.1 Ocorrências em instalações elétricas

Dos 20 chamados referentes às instalações elétricas, 14 (representando 70%) tratam de problemas nos blocos (hall, escadas, entorno) e apenas 6 (representando 30%) referem-se à manifestações patológicas nas áreas de lazer do empreendimento (piscina, quadra, salão de festas, entre outros).

Com relação ao detalhamento das ocorrências descrito nos chamados, a Tabela 3 apresenta um resumo dos dados encontrados.

Tabela 3 – Problemas em instalações elétricas encontradas na área comum do Residencial “X”

Detalhamento do problema	%
Lâmpadas sem funcionar	52,63%
Disjuntor desarmando	26,32%
Lâmpadas acesa direto	15,79%
Problemas na cerca elétrica	5,26%
Problemas na bomba	5,26%

Fonte: Elaboração própria (2024).

De acordo com as informações, a maior parte das solicitações referem-se ao não funcionamento das lâmpadas (10 chamados representando 52,63%). Logo após, tem-se 5 ocorrências de disjuntores desarmando (representando 26,32%) e 3 de lâmpadas acesas direto, que indicam falha nos sensores de presença, (representando 15,79%). Por último, encontrou-se reclamações de problemas na cerca elétrica e na bomba, ambos com 1 chamado representando 5,26%.

Com relação a causa dessas ocorrências, pode-se citar a má execução da instalação elétrica e a qualidade do material utilizado como possíveis fatores responsáveis. Todavia, é importante destacar que esses tipos de equipamentos (lâmpadas, sensores, etc.) possuem prazo de vida útil, logo, podem parar de funcionar sem que haja algum motivo.

3.2.2 Ocorrências de infiltrações

Como citado anteriormente, apesar do pequeno número de chamados, a infiltração foi a segunda principal manifestação patológica encontrada nas áreas comuns do empreendimento. Das 4 solicitações feitas, 2 tratavam-se de problemas de vazamento no telhado do bloco 23 e do bloco 25 e 2 a vazamento no telhado das áreas de uso comum do empreendimento (espaço kids e salão de festas) que permitem a passagem da água, ocasionando a infiltração no teto dos ambientes.

No que diz respeito às possíveis causas destas ocorrências, semelhante ao que foi apontado para as unidades privativas do residencial, pode-se citar a existência de telhas quebradas; falta de rufos e calhas no telhado; ausência de vedação, entre outros.

3.2.3 Ocorrências em instalações hidráulicas

Com relação aos chamados abertos para as instalações hidráulicas, ambos se referem a vazamentos, sendo um deles no castelo d'água do residencial (reservatório feito em concreto) e um no entorno do bloco 03.

De forma mais detalhada, a ocorrência do castelo d'água diz respeito a não ser possível realizar o fechamento da boia mecânica, enquanto a do bloco trata de rachaduras na caixa de passagem, ocasionando o vazamento de água.

3.2.4 Ocorrências de fissuras

De acordo com as solicitações dos usuários, as fissuras foram encontradas em dois locais próximos um ao outro, sendo 1 deles a fachada do bloco 01 e outra o muro localizado ao lado do bloco 01.

Como já citado anteriormente, a causa exata desse tipo de manifestação patológica não pode ser apontada visto que para tal seria necessário informações mais detalhadas, visitas ao local, entre outros.

3.2.5 Ocorrências em esquadrias

No que diz respeito aos chamados referentes à problemas em esquadrias, tem-se uma que trata de uma janela danificada/caindo localizada no hall do 4º andar do bloco 12 e outro da porta da casa de gás que está solta no 1º andar bloco 01.

Apenas com os dados disponíveis não é possível saber a causa exata destas ocorrências, todavia pode-se citar a má instalação/fixação das esquadrias como possível fator responsável. Além disso, é primordial ressaltar a importância do bom uso e operação de todos os itens do empreendimento, a fim de conservá-los durante sua vida útil.

4 CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo avaliar o processo de chamados de assistência técnica de uma construtora em um empreendimento da região da Grande Florianópolis após seis meses de entrega, identificando as cinco principais manifestações patológicas presentes na edificação. Com isso, foi possível analisar os dados e apontar as ocorrências mais frequentes, que foram: infiltrações, fissuras, falhas em instalações elétricas e hidráulicas e problemas nas esquadrias (portas e janelas).

Com base nos dados, também foi possível observar que todas as manifestações patológicas estiveram presentes em mais de 60% dos blocos do residencial e também nas áreas comuns, caracterizando-as como um problema geral do empreendimento, cujas etapas construtivas relacionadas necessitam de maior atenção durante a execução da obra.

Embora as bibliografias indiquem a etapa de projeto como principal responsável pela aparição de manifestações patológicas no período pós obra, o estudo de caso em questão apontou que a maior parte das ocorrências foram relacionadas a falhas durante o processo construtivo, o que indica desvios em relação aos procedimentos de qualidade durante a execução e não ao projeto.

É importante destacar que, durante a elaboração do estudo de caso, foi disponibilizado para a autora apenas o relatório das solicitações e o projeto arquitetônico do empreendimento. Desse modo, não foi possível realizar uma análise mais profunda das manifestações patológicas apontando suas causas exatas e soluções e da qualidade dos processos construtivos adotados pela empresa.

Por fim, apesar das limitações, o estudo de caso realizado evidenciou o impacto na qualidade dos produtos entregues aos usuários, causados pela aparição de manifestações patológicas na construção civil. Os fatores como falhas na execução, mão de obra desqualificada, escolha inadequada de materiais, entre outros, contribuem para o surgimento dessas manifestações. Sendo assim, a gestão eficiente das ocorrências no período pós obra é essencial para resolução dos problemas, propondo soluções adequadas e garantindo a satisfação dos clientes.

SURVEY OF PATHOLOGICAL MANIFESTATIONS IN THE POST-CONSTRUCTION PERIOD: A CASE STUDY IN A HOUSING COMPLEX BUILT WITH CONCRETE WALLS

ABSTRACT

In Brazil, the construction sector has been seeking ways to improve its processes and products through the implementation of quality management programs. However, various pathological manifestations arise mainly in the period following the completion of the work, compromising the performance, lifespan, and quality of buildings, making post-construction follow-up by the company's technical assistance sector increasingly essential. Based on this, the present work aimed to evaluate the technical assistance service call process of a construction company in a development in the Greater Florianópolis area six months after delivery. Firstly, the construction problems reported in the service calls were identified, and then the data

was processed. Following this, the locations and possible causes of the five main pathological manifestations found were observed. The five main pathological manifestations found in the “X” Residential complex were: infiltration, cracks, failures in electrical and hydraulic installations, and problems with window frames. It is important to highlight that all these issues were observed in more than 60% of the residential blocks and also in common areas, characterizing them as a general problem of the development. Therefore, the case study highlighted the impact of pathological manifestations in civil construction on the quality of the final product delivered to users.

Keywords: Civil construction. Quality. Pathological manifestations. Technical assistance.

REFERÊNCIAS

ADAMI, Luiz Henrique da Purificação. **Análise das não conformidades em edifícios no período de assistência técnica**. 2008. 71 p. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2008. Disponível em: <https://docplayer.com.br/116525728-Analise-das-nao-conformidades-em-edificios-no-periodo-de-assistencia-tecnica.html>. Acesso em: 24 jul. 2023

ALVES, K.C.C; LIRA, V.Q; JUNIOR, A.C.L. O pós obra em empresas da construção civil. **Revista de Engenharia Civil**, Recife, n. 56, p. 34-43, 27 maio 2019. Disponível em: <https://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/n56/Pag.34-43.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2023

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 17170**: Edificações - Garantias - Prazos recomendados e diretrizes. 1 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2022. 43 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15575-2**: Edificações habitacionais - Desempenho Parte 1: Requisitos para os sistemas estruturais. 4 ed. Rio de Janeiro: Abnt, 2013. 39 p.

CRUZ, Daniel Cupertino da. **Análise de solicitações de assistência técnica em empreendimentos residenciais como ferramenta de gestão**. 2013. 167 f. Dissertação (Mestrado em Geotecnia, Estruturas e Construção Civil) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/3450>. Acesso em: 27 jul. 2023.

FILHO, João Carlos Sobenes. **Avaliação das não conformidades levantadas em auditorias de implementação do PBQP-H em construtoras de pequeno e médio porte do Paraná.** 2019. 72 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/90934>. Acesso em: 04 ago. 2023

GÓES, B. P. **Paredes de Concreto Moldadas “in loco”, Estudo do Sistema Adotado em Habitações Populares.** 2013. 47 f. Monografia (Graduação em Engenharia Civil) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

MACHADO, Bruna; VIEIRA, Francine. **Análise de problemas e não conformidades no pós obra da construção civil.** 2020. 82 p. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2020. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/4596/7/Estudo%20de%20Caso-An%C3%A1lise%20de%20problemas%20e%20n%C3%A3o%20conformidades%20no%20p%C3%B3s-obra%20da%20constru%C3%A7%C3%A3o%20civil.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2023

NETTO, Luiz Gonzaga da Rocha; SOUZA, Valéria Vitorio de; FARIAS, Bruno Matos de. **Análise das Manifestações Patológicas no Pós-Obra do Método Construtivo de Paredes de Concreto em Edifícios de Habitações Populares na Cidade do Rio de Janeiro.** Engenharia na Prática: Construção e inovação vol.3, [S.L.], v. 1, n. 6, p. 368-397, 30 jul. 2021. EPITAYA. Disponível em: <https://portal.epitaya.com.br/index.php/ebooks/article/view/184>. Acesso em: 28 jul. 2023

TEIXEIRA, Lucas Siqueira Bastos. **Manifestações patológicas da construção civil: a eficiência da análise e gestão das ocorrências em pós obra na melhoria de produto em uma empresa construtora.** 2023. 51 p. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, UniRitter, Porto Alegre, 2023. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/33802>. Acesso em: 02 ago. 2023

VASCONCELOS, Mayara Cássia da Silva. Manifestações patológicas nas edificações durante a pós ocupação: estudo de caso - análise das ocorrências registradas no setor de assistência técnica. **Cippus**, Canoas, v. 8, n. 1, p. 45-58, 2020. Disponível em: <https://revistas.unilasalle.edu.br/index.php/Cippus/issue/view/293>. Acesso em: 02 ago. 2023

VITÓRIO, Afonso. **Fundamentos da patologia das estruturas nas perícias de engenharia.** Instituto Pernambucano de Avaliações e Perícias de Engenharia. Recife, 2003. Disponível em: https://www.vitorioemelo.com.br/publicacoes/Fundamentos_Patologia_Estruturas_Pericias_Engenharia.pdf. Acesso em: 28 jul. 2023

ANEXO A – PLANTA DE SITUAÇÃO DOS BLOCOS

