

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

LUCAS DILLENBURG ROSA

**INSPEÇÕES DE ENTREGAS TÉCNICAS: RELATÓRIO
TÉCNICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS
ENCONTRADOS EM UNIDADES RESIDENCIAIS DE
CONSTRUTORA DE PORTO ALEGRE**

Porto Alegre

Maio 2021

LUCAS DILLENBURG ROSA

**INSPEÇÕES DE ENTREGAS TÉCNICAS: RELATÓRIO
TÉCNICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS
EM UNIDADES RESIDENCIAIS DE CONSTRUTORA DE
PORTO ALEGRE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Engenharia Civil.

ORIENTADORA: Luciani Somensi Lorenzi

Porto Alegre

Maio 2021

LUCAS DILLENBURG ROSA

**INSPEÇÕES DE ENTREGAS TÉCNICAS: RELATÓRIO
TÉCNICO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS
EM UNIDADES RESIDENCIAIS DE CONSTRUTORA DE
PORTO ALEGRE**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pela Banca Examinadora, pela Professora Orientadora e pela Comissão de Graduação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, maio de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Luciani Somensi Lorenzi (UFRGS)

Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

Cristiane Sardin Padilla de Oliveira (UFRGS)

Doutora pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

Eduardo Luis Isatto (UFRGS)

Doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil.

Ao v? Darcy, inspira?o de vida.

AGRADECIMENTOS

Não poderia iniciar este trabalho sem lembrar que, se hoje posso me formar na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, é porque ainda têm muitos brasileiros que lutam por uma educação pública de qualidade. Então, primeiramente, a todos que trabalham em prol da educação no Brasil, meu mais profundo agradecimento. Que esta seja cada dia mais acessível a toda população, e que suas portas sempre estejam abertas para todos aqueles que desejarem buscar conhecimento.

O prazer em aprender me acompanhou desde a infância. Não poderia ser diferente, sendo filho de dois professores e neto de outros dois. No entanto, acredito que ninguém precise ser professor por profissão para ser professor na vida. Portanto, Vô Darcy, Vô Lila, Vô Chico, Vô Bru, Pai, Mãe e Jonas: muito obrigado por me ensinarem sempre e me inspirarem nessa jornada. Se cheguei até aqui foi porque sempre carreguei comigo um pouco de cada um. Agradeço também à minha madrinha Inês, por todo apoio, em todos os momentos.

Finalizar esta etapa da minha vida não foi fácil. Foram muitos momentos difíceis, dias estressantes, semanas cansativas, trabalhos e mais trabalhos. Me considero, porém, uma pessoa de sorte: em todos estes momentos, sempre tive ao meu lado alguém para me trazer calma, carinho e felicidade; à Camila, meu muito obrigado.

Àqueles que me acompanham sempre, independente do que aconteça: Aita, Andrei, Athos, João, Macedo, Vini e Zanini. Muito obrigado por todos os momentos que já vivemos e alegrias que compartilhamos. Que o futuro nos reserve muito mais oportunidades de estar juntos. Agradeço também ao Daniel e ao Vitor, irmãos que a UFRGS me deu: juntos desde o primeiro semestre da faculdade, tenho certeza de que a minha trajetória não teria sido a mesma sem eles.

Por fim, agradeço à minha orientadora, Luciani Lorenzi, por todo apoio dado ao longo da elaboração deste trabalho. Obrigado por me instigar sempre a refletir sobre o meu papel como engenheiro.

RESUMO

O processo de entregas técnicas de unidades privativas é a etapa final na construção de empreendimentos por parte de incorporadoras. É nesta etapa que se garante a qualidade do produto construído, bem como sua conformidade com os memoriais e com os projetos, através de inspeções das unidades. Estas inspeções trazem à tona os problemas e vícios construtivos ocorridos ao longo da obra, e que precisam ser sanados para que os imóveis possam enfim ser entregues aos seus proprietários. Portanto, entender quais os principais problemas encontrados na etapa de inspeção é de fundamental importância para as construtoras entenderem onde estão as falhas nos seus processos e onde deve haver o foco em medidas preventivas, a fim de diminuir a incidência de retrabalhos na etapa final da obra, bem como tornar mais rápido o processo de transferência de responsabilidade das unidades da incorporadora para os clientes. O presente trabalho, elaborado na forma de relatório técnico, traz um compilado de apontamentos encontrados nos relatórios de inspeção de três diferentes empreendimentos de uma incorporadora de Porto Alegre. Através da divisão dos problemas em categorias e subcategorias, buscou-se identificar em quais sistemas das unidades privativas ocorreram a maioria dos problemas, bem como suas origens e quais as soluções corretivas adotadas pela construtora. Como conclusão, percebeu-se que o processo de entregas técnicas poderia ocorrer de forma mais rápida se houvesse foco em soluções preventivas para os principais problemas encontrados, de forma a reduzir os recursos gastos em retrabalhos e o tempo gasto nas próprias inspeções.

Palavras-chave: Engenharia Civil. Entregas Técnicas. Problemas e retrabalhos em unidades privativas. Relatório Técnico.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma do processo de entregas técnicas	14
Figura 2 – Fotomontagem dos três empreendimentos estudados, em ordem: A, B e C.....	15
Figura 3 – Área de implantação do Empreendimento A	16
Figura 4 – Apartamento de dois dormitórios do Empreendimento A	16
Figura 5 – Apartamento de três dormitórios do Empreendimento A	17
Figura 6 – Área de implantação do Empreendimento B	18
Figura 7 – Apartamento de dois dormitórios do Empreendimento B.....	19
Figura 8 – Apartamento de três dormitórios do Empreendimento B	19
Figura 9 – Área de implantação do Empreendimento C	21
Figura 10 – Apartamento de um dormitório do Empreendimento C.....	22
Figura 11 – Apartamento de dois dormitórios do Empreendimento C.....	22
Figura 12 – Parede com ondulação na aresta	29
Figura 13 – Exemplo de ocorrência de problema elétrico.....	30
Figura 14 – Exemplo de ocorrência de instalação hidráulica.....	31
Figura 15 – Válvula de escoamento com vazamento apresentando corrosão	32
Figura 16 – Vazamento em tubulação embutida em shaft.....	33
Figura 17 – Revestimento cerâmico em box de banheiro com caimento incorreto	35
Figura 18 – Falta de rejunte em revestimento cerâmico.....	36
Figura 19 – Exemplo de ocorrência de lasca na cerâmica.....	37
Figura 20 – Dobradiça desregulada por falta de pino de ligação	38
Figura 21 – Fresta não-uniforme na lateral da guarnição	39
Figura 22 – Guarnição de porta com lasca no canto.....	40
Figura 23 – Trilho da janela de PVC trincado.....	41
Figura 24 – Falha na vedação entre peças do tampo de granito	43
Figura 25 – Tampo de granito com lasca no canto vivo.....	44
Figura 26 – Manchas em granito do tipo Itaúnas	45
Figura 27 – Pingadeira obstruída pela massa de textura de fachada	46
Figura 28 – Peitoril com lasca na borda	47

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Divisão de apontamentos por elementos no Empreendimento A.....	49
Gráfico 2 – Diagrama de Pareto dos elementos do Empreendimento A.....	50
Gráfico 3 – Diagrama de Pareto das subcategorias do Empreendimento A.....	51
Gráfico 4 – Curvas de avanço do processo do Empreendimento A.....	52
Gráfico 5 – Divisão de apontamentos por elementos no Empreendimento B.....	53
Gráfico 6 – Diagrama de Pareto dos elementos do Empreendimento B.....	54
Gráfico 7 – Diagrama de Pareto das subcategorias do Empreendimento B.....	55
Gráfico 8 – Curvas de avanço do processo do Empreendimento B.....	56
Gráfico 9 – Divisão de apontamentos por elementos no Empreendimento C.....	57
Gráfico 10 – Diagrama de Pareto dos elementos do Empreendimento C.....	58
Gráfico 11 – Diagrama de Pareto das subcategorias do Empreendimento C.....	59
Gráfico 12 – Curvas de avanço do processo do Empreendimento C.....	60
Gráfico 13 – Diagrama de Pareto dos apontamentos nos três empreendimentos.....	61
Gráfico 14 – Diagrama de Pareto das subcategorias dos três empreendimentos.....	62
Gráfico 15 – Diagrama de Pareto das subcategorias desconsiderando ocorrências de pintura.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Principais subcategorias de apontamentos nos três empreendimentos estudados 64

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivo do relatório	12
1.2 Apresentação da empresa em estudo	12
1.3 Apresentação do processo de entregas técnicas	12
2. METODOLOGIA E DIRETRIZES	15
2.1 Obras analisadas.....	15
2.1.1 Apresentação – Empreendimento A	15
2.1.2 Apresentação – Empreendimento B	18
2.1.3 Apresentação – Empreendimento C	20
2.2 Levantamento de dados.....	23
2.3 Amostra escolhida.....	24
2.4 Curvas de avanço do processo	25
3. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS ANALISADOS.....	27
3.1 Paredes.....	27
3.1.1 Fissuras	27
3.1.2 Pinturas e acabamentos.....	28
3.2 Instalações Elétricas	29
3.3 Instalações Hidráulicas	30
3.3.1 Instalação e terminalidade	30
3.3.2 Vazamentos	31
3.3.3 Entupimentos	33
3.3.4 Abastecimento	33
3.4 Revestimento Cerâmico	34
3.4.1 Instalação das peças.....	34
3.4.2 Rejuntas	35
3.4.3 Trincas e lascas	36
3.5 Portas	37
3.5.1 Instalação das portas.....	37
3.5.2 Acabamentos e danos	38
3.6 Janelas.....	40
3.6.1 Instalação das janelas	40

3.6.2 Acabamentos de janelas	41
3.6.3 Vidros	42
3.7 Pedras	42
3.7.1 Acabamentos	42
3.7.2 Trincas e Lascas	43
3.7.2 Manchas.....	44
3.8 Peitoris	45
3.8.1 Pingadeira	46
3.8.2 Trincas e lascas.....	46
4. DADOS LEVANTADOS	48
4.1 Empreendimento A.....	48
4.2 Empreendimento B.....	53
4.3 Empreendimento C.....	56
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS	61
5.1 Análise do conjunto das obras.....	61
5.2. Considerações.....	63
6. CONCLUSÃO.....	66
REFERÊNCIAS	67

1. INTRODUÇÃO

1.1 Objetivo do relatório

Este relatório técnico tem como objetivo identificar os principais problemas geradores de retrabalhos encontrados nas inspeções do processo de entregas técnicas de apartamentos de uma construtora de Porto Alegre, relatando a forma como a construtora corrige-os, analisando suas possíveis causas e como seria possível evitá-los. Além disso, tem como objetivo secundário verificar a existência de relação entre os problemas específicos de cada obra e o tempo tomado para concluir o processo de entregas técnicas.

1.2 Apresentação da empresa em estudo

A empresa em estudo neste relatório é uma construtora e incorporadora localizada na cidade de Porto Alegre, RS. Os empreendimentos por ela construídos são focados no segmento de classe média e alta. As tipologias variam entre torres residenciais, torres comerciais e empreendimentos mistos, que abrangem os dois tipos de torres.

Esta empresa possui um setor próprio de Gestão de Entregas, que realiza todo o processo de entregas técnicas das unidades privativas, bem como um software próprio para este fim, que permite o registro fotográfico das inspeções e o acompanhamento do status de todas as unidades em todos os empreendimentos da empresa.

1.3 Apresentação do processo de entregas técnicas

O processo de entregas técnicas de empreendimentos residenciais tem se tornado uma etapa cada vez mais importante das obras. Visando a adequação ao Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H, 2012) e a obtenção do selo ISO 9001, a importância de processos de gestão da qualidade que busquem a redução de riscos e o foco no cliente tem crescido cada vez mais dentro das incorporadoras. Dessa forma, é fundamental para estas empresas buscar meios que assegurem a qualidade do seu produto, reduzindo necessidades posteriores de assistência técnica, reduzindo prejuízos e aumentando a satisfação dos compradores.

Neste contexto, o processo de entregas técnicas das unidades privativas busca certificar, junto aos clientes, a qualidade e a conformidade do produto entregue, permitindo que estes

verifiquem seus imóveis e recebam orientações quanto ao seu uso, podendo, também, constatar vícios aparentes ou inconformidades com os memoriais. Tais constatações, na empresa em estudo, são registradas e, se pertinentes, são posteriormente regularizadas pela construtora para que seja finalizado o processo de transferência de posse da unidade.

Na construtora abordada neste relatório, as entregas técnicas são geridas por um setor próprio, denominado Gestão de Entregas. Este setor é responsável pelo processo desde a inspeção das unidades construtivas concluídas pela equipe de obra até a entrega das chaves para os clientes.

A ação da Gestão de Entregas se inicia a partir do momento em que uma obra tenha dado por finalizadas 10% de suas unidades privativas. É considerada finalizada uma unidade na qual não há mais nenhum serviço a ser feito em seu interior, segundo o cronograma da obra. Neste momento, as unidades passam a ser liberadas para inspeção da Gestão de Entregas. Estas inspeções, conforme a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (2016), visam prevenir problemas que possam ser identificados pelo proprietário no momento da entrega técnica, e devem ser consideradas no cronograma da obra, incluindo os prazos necessários para eventuais correções.

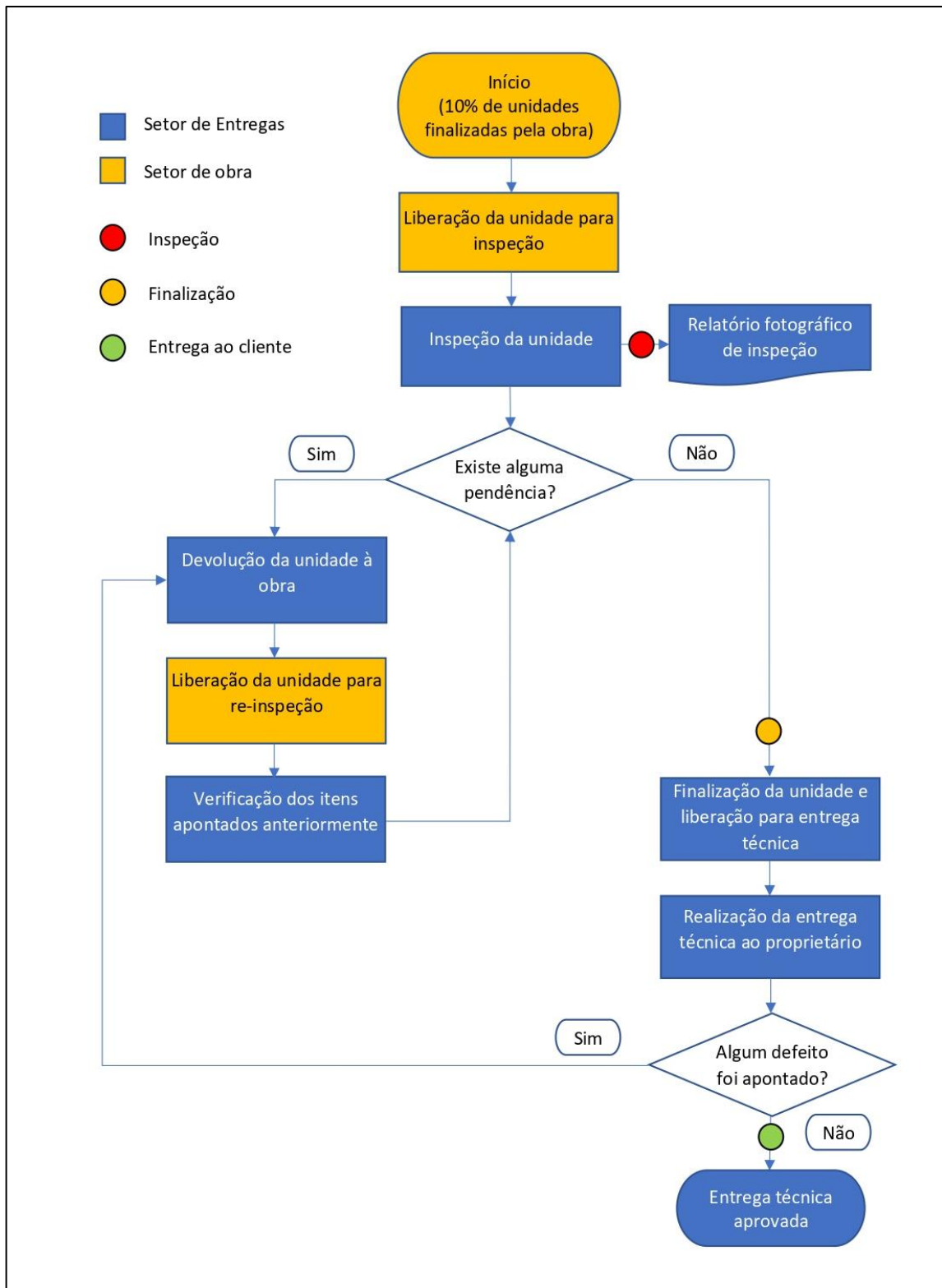
Nas vistorias da empresa em estudo, são executados testes de funcionalidades dos sistemas entregues e verificação dos acabamentos e do estado geral da unidade, registrando em um sistema interno da empresa todas as inconformidades encontradas, com fotos e descrições dos problemas. Uma vez que a inspeção tenha sido finalizada, é gerado um relatório no sistema de vistorias da empresa, ao qual a equipe de obra tem acesso. Esta equipe então corrige eventuais problemas apontados pelo inspetor.

São as inconformidades encontradas nesta etapa que o presente trabalho busca identificar e descrever. Mesmo que as incorporadoras estipulem um tempo necessário para as correções no cronograma da obra, todos os problemas encontrados geram retrabalhos, com consequente aumento de custo e possivelmente de prazo, pois o tempo realmente demandado pode ser maior do que o previsto. Identificando, quantificando e analisando os problemas apontados nos relatórios de inspeção, é possível pensar em soluções para reduzir suas ocorrências e melhorar os processos de entregas de empreendimentos futuros.

Os problemas apontados na inspeção podem ser tanto de ordem técnica, como, por exemplo, um mau funcionamento do sistema elétrico, quanto de ordem estética, como falhas ou manchas na pintura. Uma vez corrigidos os problemas apontados, um inspetor é novamente chamado para uma nova verificação, e, não havendo mais pendências, a unidade é dada como

finalizadas e liberada para ser entregue ao proprietário. Todo este processo acima descrito está detalhado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma do processo de entregas técnicas



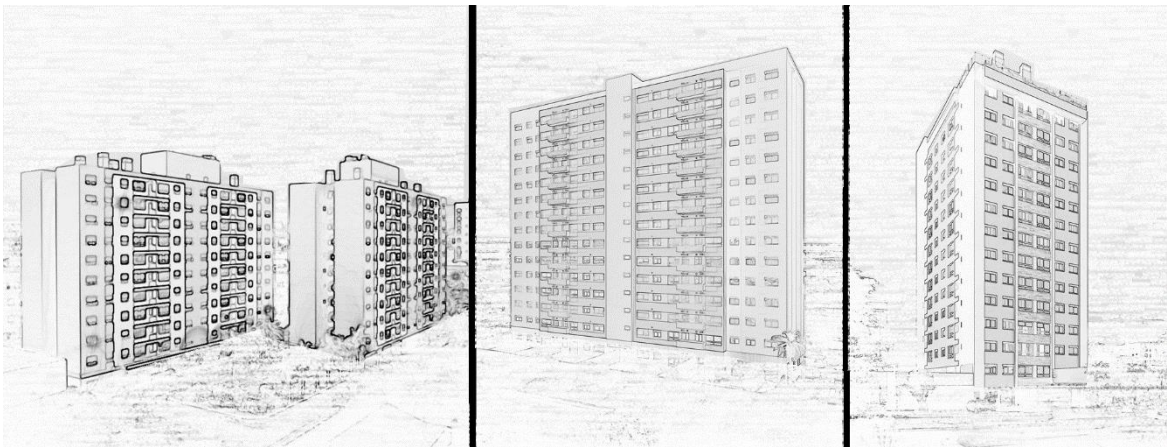
Fonte: o autor

2. METODOLOGIA E DIRETRIZES

2.1 Obras analisadas

Este relatório técnico foi feito com base no processo de entregas técnicas de três empreendimentos de tipologia residencial, que serão aqui denominados de Empreendimento A, Empreendimento B e Empreendimento C, e são apresentados na Figura 2. As obras escolhidas tiveram seu início entre fevereiro de 2017 e maio de 2018, sendo entregues entre junho de 2019 e novembro de 2020. As três possuem como sistema construtivo a estrutura em concreto armado, com vedações externas e entre unidades de alvenaria, e vedações internas das unidades em gesso acartonado. Os apartamentos têm de um a três dormitórios e tamanho variando de 40m² a 80m². As três obras foram escolhidas por utilizarem sistemas similares, terem tamanhos próximos e terem sido construídas na mesma época. Elas serão descritas detalhadamente a seguir.

Figura 2 – Fotomontagem dos três empreendimentos estudados, em ordem: A, B e C



Fonte: arquivo da empresa em estudo

2.1.1 Apresentação – Empreendimento A

O Empreendimento A é composto por duas torres residenciais, conforme mostra a Figura 3. Cada uma das torres tem 10 pavimentos tipos, com 8 apartamentos em cada pavimento; desta forma, são 80 unidades em cada torre, totalizando 160 apartamentos no empreendimento.

Figura 3 – Área de implantação do Empreendimento A



Fonte: arquivo interno da empresa em estudo

O Empreendimento A possui dois tipos de apartamentos. Os apartamentos de dois dormitórios, apresentados na Figura 4, são compostos por sala, cozinha, banheiro social, dormitório simples, suíte e banheiro da suíte, com o total de 64 m²; já os apartamentos de três dormitórios, apresentados na Figura 5, tem composição semelhante ao de dois, porém com um dormitório simples a mais e a sala um pouco maior, totalizando 80 m².

Figura 4 – Apartamento de dois dormitórios do Empreendimento A



Fonte: arquivo interno da empresa em estudo

Figura 5 – Apartamento de três dormitórios do Empreendimento A



Fonte: arquivo interno da empresa em estudo

O padrão de entrega dos dois tipos de apartamentos foi o mesmo. Os acabamentos e materiais utilizados estão descritos a seguir, conforme Memorial Descritivo Executivo da obra.

- Paredes: paredes externas e entre unidades em foram executadas com alvenaria e paredes internas com gesso acartonado. Ambas receberam massa corrida PVA e pintura acrílica cor branco fosco. Paredes dos boxes dos banheiros receberam revestimento em porcelanato;
- Pisos: revestimento cerâmico em porcelanato na cozinha e nos banheiros. Nos demais ambientes, foi entregue laje zero, sem contrapiso;
- Tampos: tampo da pia da cozinha, da churrasqueira e das pias dos banheiros em granito claro Itaúnas;
- Janelas: esquadrias de PVC branco com vidro simples, sistema de abertura de correr na sala, dormitórios e suíte, e sistema projetante na cozinha e nos banheiros. Os dormitórios e a suíte foram entregues com persianas também em PVC branco;
- Portas: portas e guarnições em madeira com revestimento em melamina branca;
- Peitoris: peitoris em basalto polido.

2.1.2 Apresentação – Empreendimento B

O Empreendimento B é composto por uma torre residencial, conforme mostra a Figura 6. A torre conta com 14 pavimentos tipo, com 8 apartamentos em cada pavimento, além de 3 apartamentos no térreo. Dessa forma, o total de unidades do empreendimento é de 115.

Figura 6 – Área de implantação do Empreendimento B



Fonte: arquivo interno da empresa em estudo

O Empreendimento B também possui dois tipos de apartamentos. Os apartamentos seguem o modelo do Empreendimento A: os de dois dormitórios, apresentados na Figura 7, são compostos por sala, cozinha, banheiro social, dormitório simples, suíte e banheiro da suíte, com o total de 62 m²; já os apartamentos de três dormitórios, apresentados na Figura 8, possuem um dormitório simples a mais, totalizando 76 m².

Figura 7 – Apartamento de dois dormitórios do Empreendimento B



Fonte: arquivo interno da empresa em estudo

Figura 8 – Apartamento de três dormitórios do Empreendimento B



Fonte: arquivo interno da empresa em estudo

O padrão de entrega dos dois tipos de apartamentos foi semelhante ao do Empreendimento A. Os acabamentos e materiais utilizados estão descritos a seguir, conforme Memorial Descritivo Executivo da obra.

- Paredes: paredes externas e entre unidades em foram executadas com alvenaria e paredes internas com gesso acartonado. Ambas receberam massa corrida PVA e pintura

acrílica cor branco fosco. Paredes dos boxes dos banheiros receberam revestimento em porcelanato;

- Pisos: revestimento cerâmico em porcelanato na cozinha e nos banheiros. Nos demais ambientes, foi entregue laje zero, sem contrapiso;
- Tampos: tampo da pia da cozinha, da churrasqueira e das pias dos banheiros em granito claro Itaúnas;
- Janelas: esquadrias de PVC branco com vidro simples, sistema de abertura de correr na sala, cozinha, dormitórios e suíte, e sistema projetante nos banheiros. Os dormitórios e a suíte foram entregues com persianas também em PVC branco;
- Portas: portas e guarnições em madeira com revestimento em melamina branca;
- Peitoris: peitoris em basalto polido.

2.1.3 Apresentação – Empreendimento C

O Empreendimento C é composto por uma torre residencial, conforme mostra a Figura 9. A torre é composta por 12 pavimentos tipo, com 8 apartamentos em cada pavimento, além de 2 apartamentos na cobertura. A cobertura também conta com área de lazer, assim como o segundo pavimento. Dessa forma, o total de unidades do empreendimento é de 98.

Figura 9 – Área de implantação do Empreendimento C



Fonte: arquivo interno da empresa em estudo

O Empreendimento C também possui dois tipos de apartamentos, porém de formatos distintos dos anteriores, com um ou dois dormitórios. Os de um dormitório, apresentados na Figura 10, são compostos por sala, cozinha, dormitório suíte e banheiro da suíte, com o total de 40 m²; já os apartamentos de dois dormitórios, apresentados na Figura 11, possuem também um dormitório simples e banheiro social, além de churrasqueira na cozinha, totalizando 57 m².

Figura 10 – Apartamento de um dormitório do Empreendimento C



Fonte: arquivo interno da empresa em estudo

Figura 11 – Apartamento de dois dormitórios do Empreendimento C



Fonte: arquivo interno da empresa em estudo

O padrão de entrega dos dois tipos de apartamentos foi semelhante aos anteriores, porém com diferença nos revestimentos e tampo. Os acabamentos e materiais utilizados estão descritos a seguir, conforme Memorial Descritivo Executivo da obra.

- Paredes: paredes externas e entre unidades em foram executadas com alvenaria e paredes internas com gesso acartonado. Ambas receberam massa corrida PVA e pintura acrílica cor branco fosco. Paredes dos boxes dos banheiros receberam revestimento em porcelanato;
- Pisos: revestimento cerâmico em porcelanato apenas nos banheiros. Nos demais ambientes, foi entregue laje zero, sem contrapiso;
- Tampos: tampo da pia da cozinha, da churrasqueira e das pias dos banheiros em granito preto São Gabriel;
- Janelas: esquadrias de alumínio com pintura eletrostática escura, vidro simples, sistema de abertura de correr na sala, dormitório e suíte, e sistema projetante na cozinha e nos banheiros. Os dormitórios e a suíte foram entregues com persianas na cor das janelas;
- Portas: portas e guarnições em madeira com revestimento em melamina branca;
- Peitoris: peitoris em basalto polido.

2.2 Levantamento de dados

Os dados dos problemas encontrados nas inspeções de cada obra foram obtidos a partir do sistema digital de vistorias da empresa em estudo. Este sistema armazena todos os relatórios fotográficos de inspeções, com descrição dos itens apontados e separados por ambiente, como sala, cozinha, dormitório etc.

Para possibilitar a análise e comparação das obras, cada apontamento do relatório foi categorizado de acordo com o elemento construtivo, e dentro de cada elemento foi alocado em uma subcategoria de acordo com a natureza do problema (estas classificações serão apresentadas no capítulo 3). A fim de evitar registros redundantes, não foi permitida a repetição de um mesmo apontamento dentro do mesmo ambiente. Por exemplo, se havia dois itens dizendo “falha na pintura” no ambiente da cozinha, os dois foram compilados em um único item “falhas de pintura”.

A variedade de elementos construtivos utilizada para a classificação dos problemas apontados foi determinada após análise preliminar dos relatórios fotográficos, e foi refinada à

medida que os relatórios eram estudados e os itens categorizados, de forma a abranger a totalidade dos apontamentos, sem, no entanto, criar classificações excessivas que dificultassem as análises. Ao final do processo, os elementos analisados foram os seguintes: paredes, instalações elétricas, instalações hidráulicas, revestimento cerâmico, portas, janelas, tampos e peitoris.

Para cada um dos elementos construtivos, foram criadas separações por tipo de problema, visando criar subcategorias que permitissem um melhor entendimento da natureza das manifestações patológicas. Esta separação teve por objetivo distinguir os problemas de acordo com sua origem ou tipo de solução, como, por exemplo, aqueles gerados durante a instalação daqueles gerados na fase de acabamentos (ou após o serviço estar finalizado), bem como separar os problemas de solução mais complexa daqueles de solução mais simples. Por exemplo, tanto o som cavo no revestimento cerâmico quanto a falta de rejunte são problemas que se originam na instalação das peças do revestimento; no entanto, o primeiro gera um retrabalho muito maior do que o segundo, e por isso é importante analisá-los separadamente. Os elementos e suas subcategorias serão apresentados no capítulo 3. Junto de cada elemento e subcategoria apresentados, serão também apresentadas as soluções corretivas que a empresa em estudo costuma adotar para resolver os tipos de problemas apresentados.

2.3 Amostra escolhida

A amostragem de apartamentos estudados em cada uma das três obras foi escolhida baseada na suficiência amostral do Empreendimento A, que possui o maior número de apartamentos, com 160 unidades. Para a determinação do tamanho da amostra, foi feito um lote-piloto com 30 unidades aleatórias, no qual se levantou a média de apontamentos por unidade e o desvio padrão. A média encontrada foi de 22,5 apontamentos por unidade, com um desvio padrão de 6,25. Utilizando um grau de confiança de 90% e uma margem de erro de mais ou menos 2 apontamentos em relação à média, foi determinada uma amostra de 22,81 apartamentos, arredondada para o valor de 23, conforme Equação 1 para tamanho de amostra para populações finitas (Triola, 1999).

Equação 1

$$n = \frac{N \cdot \sigma^2 \cdot (Z_{\alpha/2})^2}{(N - 1) \cdot E^2 + \sigma^2 \cdot (Z_{\alpha/2})^2} \quad (1)$$

Onde:

n = número de indivíduos da amostra

N = tamanho da população

σ = desvio padrão

$Z_{\alpha/2}$ = valor crítico para grau de confiança desejado (1,645 para 90%)

E = erro máximo de estimativa

Portanto, baseado no tamanho da amostra do empreendimento com maior número de unidades, o Empreendimento A teve uma amostragem de 30 apartamentos, aproveitando o lote-piloto, e os empreendimentos B e C tiveram uma amostragem de 23 apartamentos cada, totalizando 76 unidades analisadas neste relatório.

2.4 Curvas de avanço do processo

Para analisar o prazo do processo de entregas técnicas de cada obra, foram elaboradas curvas para entender o andamento de cada uma das etapas descritas anteriormente ao longo do tempo.

As curvas de avanço de processo, que indicam o percentual acumulado de inspeções, finalizações e entregas técnicas em cada empreendimento, em relação ao número total de unidades privativas, foram feitas com base nos dados disponíveis no Sistema de Vitorias da empresa em estudo. Além dos relatórios fotográficos já mencionados, o sistema armazena as datas de alteração de status de cada unidade inspecionada e finalizada.

A partir destes dados, foi resgatado o histórico de cada unidade, em cada um dos empreendimentos, possibilitando a visualização da data em que ocorreu cada evolução no fluxo do processo. Foi possível, assim, determinar em qual semana cada unidade teve sua inspeção, sua finalização e sua entrega. O intervalo de tempo para o qual os dados foram obtidos foi padronizado, sendo considerado o início do intervalo de acordo com a primeira inspeção (conforme critério detalhado abaixo) e o fim do intervalo em quatro semanas após a entrega oficial do empreendimento, cuja data é marcada pela Assembleia Geral de Instalação do condomínio.

A fim de padronizar todas as curvas, foram adotados os seguintes critérios:

- a semana inicial das curvas de cada empreendimento, denominada Semana 1, foi determinada pela data em que a primeira unidade teve seu status no Sistema de Vistorias alterado para “Checklist em andamento”;
- a semana de inspeção de cada unidade foi determinada pela data de alteração do status para “Checklist reprovado”. Caso tenha havido mais de uma data de alteração, foi considerada a primeira que constasse o envio do relatório fotográfico de vistoria;
- as unidades que foram aprovadas na primeira inspeção, sem necessidade de retrabalho, tiveram a data de finalização e de inspeção consideradas iguais;
- a semana de finalização de cada unidade foi determinada pela data de alteração do status para “Liberado para agendamento de Entrega Técnica”. Caso tenha havido mais de uma data de alteração, foi considerada a primeira que constasse o envio do relatório fotográfico de liberação;
- a semana de entrega técnica de cada unidade foi determinada pela data de alteração do status para “Entrega técnica aprovada”. Caso tenha havido mais de uma data de alteração, foi considerada a primeira que constasse o envio do relatório fotográfico de entrega;
- os empreendimentos que tiveram seu andamento paralisado em virtude da pandemia de Covid-19 entre 23 de março e 3 de maio de 2020 tiveram as semanas de paralisação desconsideradas, contabilizando apenas as semanas trabalhadas.

3. ELEMENTOS CONSTRUTIVOS ANALISADOS

A fim de analisar as manifestações patológicas encontradas no processo de entregas técnicas, os apontamentos feitos nos relatórios de inspeção foram categorizados de acordo com o elemento construtivo em que se encontravam. Os elementos, bem como exemplos dos problemas encontrados, estão apresentados a seguir.

3.1 Paredes

Na categoria de Paredes foram alocados os apontamentos feitos tanto nas paredes de alvenaria quanto nas paredes de gesso acartonado. Os problemas encontrados nestes elementos foram divididos em dois tipos: “fissuras” e “pinturas e acabamentos”. A divisão foi baseada tanto na origem dos problemas quanto na complexidade de solução.

3.1.1 Fissuras

A subcategoria “fissuras” reuniu apontamentos de fissuras encontradas em paredes de gesso acartonado, em paredes de alvenaria ou no encontro entre os dois tipos. Este tipo de manifestação patológica pode ter diversas origens. Nas paredes de alvenaria, a fissuração pode se originar ainda na fase do encunhamento, caso este não seja feito respeitando o tempo mínimo de deformação da laje, o que gera sobrecargas nos blocos cerâmicos (Thomaz, 1989). É possível também que as fissuras tenham sua origem no emboço; neste caso, formam-se as “fissuras mapeadas”, que, de acordo com a norma de revestimentos em argamassa NBR 13749 (ABNT, 2013), podem estar relacionadas com excesso de finos no traço da argamassa utilizada ou por excesso de desempenamento.

Outro tipo de fissura comum em paredes de alvenaria ocorre logo abaixo de aberturas como janelas. Nestas aberturas, em parede de alvenaria, é necessária utilização de contravergas na face inferior do vão, com apoio mínimo de 20 cm em cada lado, de acordo com a norma de execução de alvenaria NBR 8545 (ABNT, 1984). Caso este elemento não seja bem dimensionado ou apresente falhas, a concentração de tensões gerada nos cantos das aberturas forma fissuras logo abaixo das esquadrias.

Já nas paredes de gesso acartonado, as fissuras geralmente ocorrem no encontro entre duas placas. A NBR 15758 (ABNT, 2009), doravante chamada de norma de dry-wall, especifica que o tratamento da junta entre placas deve ser feito utilizando massa de rejunte, seguido de

colocação de fita microperfurada, e finalizando com massa novamente até nivelar. Caso alguma das etapas deste processo não seja feita corretamente, ou não seja dado o tempo de cura mínimo para a massa, pode ocorrer posteriormente a fissuração na junta.

Na construtora em estudo, as fissuras são tratadas de acordo com o local em que se encontram. Se estas ocorrem em paredes de alvenaria, o tratamento utilizado pela construtora é feito abrindo-se a fissura com uma espátula, de forma a expor a camada de emboço, seguido de aplicação de massa “sela-trinca”. Após secagem desta, são aplicadas demãos de massa corrida até homogeneizar o local e depois é aplicada novamente a pintura.

Já as fissuras em dry-wall, se ocorrem no encontro entre placas, necessitam que seja raspada a pintura e a massa corrida até que se visualize a placa, para que possa ser aplicada novamente a fita microperfurada, de acordo com o que especifica a norma de dry-wall.

3.1.2 Pinturas e acabamentos

A subcategoria “pinturas e acabamentos” reuniu ocorrências relacionadas à etapa de acabamento das paredes, como, por exemplo, manchas causadas pela má aplicação da tinta, ondulações decorrentes da aplicação não-uniforme de massa corrida, e riscos ou marcas causadas por acidentes posteriores à pintura. Estes tipos de manifestações patológicas são mais facilmente corrigíveis, pois se originam nas últimas etapas do serviço e não necessitam de ações invasivas para sua correção; na maioria dos casos, basta lixar o local e refazer a pintura. A Figura 12 exemplifica uma destas situações.

Figura 12 – Parede com ondulação na aresta



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

3.2 Instalações Elétricas

Na categoria de Instalações Elétricas foram alocados apontamentos relacionados ao funcionamento de tomadas, lâmpadas, exaustores e outros equipamentos elétricos existentes nos apartamentos. No caso deste elemento, não houve necessidade de criação de subcategorias, visto que a natureza dos problemas encontrados foi sempre parecida, relacionada, por exemplo, à ligação incorreta de um circuito no quadro de cargas ou à falta de ligação de um cabo no interruptor. A Figura 13 exemplifica este tipo de problema.

Figura 13 – Exemplo de ocorrência de problema elétrico



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

3.3 Instalações Hidráulicas

A categoria de instalações hidráulicas foi a que abrangeu mais tipos de problemas. Este elemento recebeu todos os apontamentos relacionados às redes de água fria, água quente e esgoto das unidades, assim como instalações de metais e cubas. As subcategorias definidas para as instalações hidráulicas foram “instalação e terminalidade”, “vazamento”, “abastecimento” e “entupimento”. Esta classificação se baseou na natureza do problema e na complexidade de solução.

3.3.1 Instalação e terminalidade

A subcategoria “instalação e terminalidade” foi a mais abrangente. Nela foram alocados problemas relacionados à finalização do serviço, como, por exemplo, a colocação de sifões nos ralos sifonados e fixação correta de metais. Problemas nas instalações de cubas, tanto as de inox quanto as de porcelana, também foram incluídos nesta categoria, pois são executados juntamente do serviço de ligações das pias a que se referem. A Figura 14 exemplifica uma ocorrência desta subcategoria.

Figura 14 – Exemplo de ocorrência de instalação hidráulica



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

3.3.2 Vazamentos

A subcategoria “vazamentos” abrangeu apontamentos de vazamentos em redes pressurizadas de água fria e água quente, bem como em redes de esgoto, como tubulações de saídas de pias e tanques.

Os problemas relacionados a vazamentos em tubulações podem ter mais de uma origem. Comumente, a complexidade de solução é baixa, principalmente nos casos estudados em que a maioria das tubulações é aparente, e não embutida na alvenaria ou dry-wall. Os vazamentos nas obras estudadas ocorreram na maioria das vezes na junção entre peças, causados por falta de fita veda-rosca, falta de aperto na rosca ou trincas em alguma das peças de encaixe. Nestes casos, a simples aplicação de fita ou substituição de peças já é suficiente para estancar o vazamento; no entanto, dependendo do tempo que o vazamento persistiu, podem ocorrer danos a outros componentes, como corrosões em elementos metálicos. A Figura 15 demonstra uma destas ocorrências.

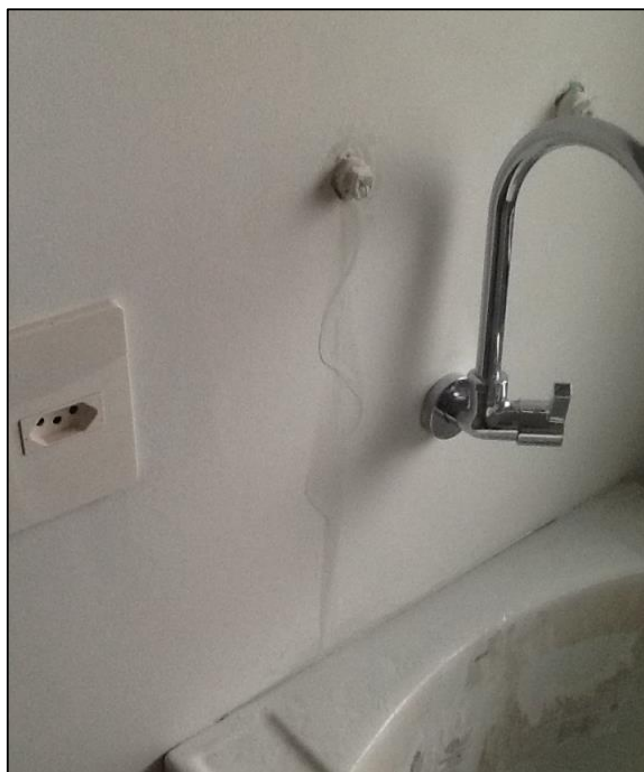
Figura 15 – Válvula de escoamento com vazamento apresentando corrosão



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

No entanto, às vezes o problema pode ocorrer dentro de uma parede, como, por exemplo, nas tubulações embutidas em *shafts*. Nestes casos, o vazamento se manifesta na forma de mancha de umidade, e a solução pode gerar retrabalhos maiores, caso haja a necessidade de cortar uma placa de gesso ou quebrar uma alvenaria. A Figura 16 exemplifica uma situação deste tipo.

Figura 16 – Vazamento em tubulação embutida em shaft



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

3.3.3 Entupimentos

Na subcategoria “entupimentos”, foram alocados apontamentos referentes à obstrução de tubulações de esgoto dentro das unidades. Estas obstruções são provocadas por acúmulo de sujeira, como restos de argamassa ou massa corrida, em algum ponto da tubulação.

Os casos mais comuns de obstrução por sujeira são nas extremidades das tubulações de esgoto: ou próximo da válvula de escoamento na pia, ou na caixa sifonada do ralo. Nestes casos, a desobstrução costuma ser menos invasiva. Em outros casos, no entanto, pode haver acúmulo de sujeira no meio da tubulação, no trecho que fica sob a laje e dentro do forro da unidade abaixo. Apesar de mais raras nos empreendimentos estudados, estas situações demandam soluções mais invasivas, podendo ser necessário o corte do forro e da tubulação para remover o material acumulado.

3.3.4 Abastecimento

A subcategoria “abastecimento” recebeu as ocorrências relacionadas à falta de pressão de água fria em algum ponto da unidade, ou até mesmo ausência total de chegada de água em

algum local. Estas situações podem ocorrer por dois motivos: obstrução ou ligação incorreta. No primeiro caso, a obstrução ocorre por acúmulo de massa ou outros materiais na tubulação. Esta situação é bem menos comum do que a obstrução de tubulações de esgoto, visto que as tubulações pressurizadas não recebem (ou não deveriam receber) água com sujeira. A obstrução em tubulações do tipo PP-R, que nos empreendimentos estudados são utilizadas tanto para água fria quanto para quente, também pode ocorrer no processo de termofusão utilizado para emendar as peças. A norma de sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais NBR 15813 (ABNT, 2018) determina, para cada diâmetro, o tempo máximo de aplicação de calor para fusão das peças. Quando o calor é aplicado em excesso, pode ocorrer uma redução do diâmetro do tubo além do previsto, o que causa interrupções no abastecimento.

Já os problemas de abastecimento por ligação incorreta podem ocorrer se, durante a instalação das tubulações suspensas, alguma ligação ficar invertida. É possível, por exemplo, que o instalador ligue uma tubulação de água fria na espera para água quente e vice-versa, de forma que não haverá vazão na água fria do apartamento entregue, uma vez que as tubulações de água quente são entregues despressurizadas, com espera para aquecedor.

3.4 Revestimento Cerâmico

A categoria de Revestimento Cerâmico abrangeu os problemas encontrados nos revestimentos de pisos e paredes em cerâmica do tipo porcelanato, nas áreas de cozinha e banheiros. As subcategorias escolhidas para este elemento foram instalação das peças, rejunte e trincas/lascas.

3.4.1 Instalação das peças

A subcategoria de instalação das peças recebeu os problemas relacionados à execução do serviço de aplicação das peças de porcelanato. O sistema utilizado nas três obras analisadas exige a dupla colagem das peças do revestimento, utilizando desempenadeira dentada para a aplicação de argamassa colante no substrato e na cerâmica e cruzando os cordões gerados pelos dentes da desempenadeira, em acordo com o estipulado pela NBR 13753 (ABNT, 1996), doravante chamada de norma de revestimento cerâmico. As falhas neste processo de instalação ocasionam os problemas mais graves relacionados ao revestimento cerâmico. De acordo com a norma de revestimento cerâmico, a falta de dupla colagem ou de limpeza do substrato, por exemplo, pode acarretar falhas de aderência das peças ao piso ou à parede. Estas falhas podem

ser posteriormente identificadas em teste percussivo, com a ocorrência de som cavo ao bater nas peças. Outro problema também relacionado à instalação é a falta de caimento em área molháveis, como os boxes de banheiros. A Figura 17 demonstra uma ocorrência deste tipo.

Figura 17 – Revestimento cerâmico em box de banheiro com caimento incorreto



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

Ambos os problemas mencionados geram a necessidade de substituição das peças. Este processo é demorado, pois exige, primeiramente, a remoção da peça já aderida ao substrato, seguido de colagem de nova peça (uma vez que a peça original costuma ser quebrada no processo) e posterior rejuntamento, que, conforme orienta a norma de revestimento, só pode ocorrer três dias após o assentamento.

3.4.2 Rejuntas

A subcategoria de rejuntas recebeu os problemas relacionados especificamente ao processo de rejuntamento das peças cerâmicas. Falhas nesta etapa dão origem a problemas como falta de uniformidade dos rejuntas (excessos ou faltas) ou diferenças de tonalidade destes, o que pode ser causado por uso de lotes diferentes ou quantidades de água diferentes na argamassa de rejuntamento. Estes são problemas de mais fácil solução, uma vez que não necessitam troca de peças; em geral, basta raspar o rejunte existente e aplicar a massa novamente. A Figura 18 exemplifica um problema deste tipo.

Figura 18 – Falta de rejunte em revestimento cerâmico



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

3.4.3 Trincas e lascas

A subcategoria “trincas e lascas” recebeu, como o nome diz, apontamentos de trincas e lascas nas peças de porcelanato. Estes problemas podem ser ocasionados por erros no armazenamento das placas ou por acidentes após a instalação destas, como a queda de equipamentos no piso; no entanto, podem também ser causados por falhas no assentamento que gerem espaços vazios, formando pontos de fragilidade nas peças. A Figura 19 mostra um problema de lasca no revestimento.

Este tipo de problema, além de estético, é também funcional, pois pode gerar caminhos para percolação de água em áreas sujeitas à umidade. A solução adotada nas obras analisadas depende do grau de dano causado à peça. Nos casos em que a lasca é pequena e superficial, é executado um tratamento superficial com uso de massa plástica colorida, imitando a tonalidade do revestimento (o que não é uma solução tecnicamente correta, mas é adotada para reduzir retrabalhos em casos de danos superficiais); porém, nos casos de lascas mais profundas ou trincas, é realizada a substituição da peça, seguindo o mesmo procedimento explicado no item 3.4.1. A substituição das peças dentro do box são extremamente prejudiciais, pois acarretam necessidade de recuperação da impermeabilização.

Figura 19 – Exemplo de ocorrência de lasca na cerâmica



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

3.5 Portas

A categoria de Portas abrangeu as ocorrências de problemas relacionados às esquadrias de madeiras das unidades. Os apontamentos neste elemento foram divididos entre “instalação” e “acabamentos e danos”.

3.5.1 Instalação das portas

A subcategoria de instalação recebeu os itens relacionados ao funcionamento, regulagem e fixação das peças das portas. O sistema utilizado nas obras em estudo é o de porta pronta, no qual a esquadria já vem com folha, batente e guarnições prontos para instalação de acordo com as medidas do local. Os batentes junto da folha são fixados no vão com uso de espuma de poliuretano, e após a secagem são instaladas as guarnições e borrachas de vedação.

Na instalação das portas, é importante garantir o correto prumo e nivelamento de todos os elementos. Uma falha no nivelamento da esquadria, por exemplo, pode acarretar problemas para manter a porta parada aberta, de forma que ela fecha sozinha se não for colocado nada para segurá-la. A instalação incorreta dos elementos da fechadura, como a chapa-testa, também pode causar problemas no fechamento, fazendo com que o trinco não se encaixe corretamente.

Estes tipos de problemas costumam ser rápidos de resolver, bastando uma nova regulagem para solucioná-los; no entanto, caso a regulagem dependa do fornecedor das portas para ocorrer, ela pode se tornar demorada, mesmo que a solução seja fácil. A Figura 20 ilustra uma ocorrência desta subcategoria.

Figura 20 – Dobradiça desregulada por falta de pino de ligação



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

3.5.2 Acabamentos e danos

A subcategoria “acabamentos e danos” recebeu os apontamentos de falhas relacionadas ao acabamento e terminalidade da instalação, bem como danos posteriores causados às esquadrias.

O exemplo mais comum de falha no acabamento das esquadrias nas obras estudadas foi a falta de selante à base d’água para fechar as frestas que ficam após a instalação das guarnições. O selante tem a importância estética de uniformizar o encontro entre a esquadria e a parede, disfarçando eventuais ondulações que possa haver na madeira ou no revestimento argamassado, além de impedir o acúmulo de poeira e sujeira nas frestas. A Figura 21 ilustra uma guarnição com fresta lateral não-uniforme.

Figura 21 – Fresta não-uniforme na lateral da guarnição



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

Já os danos mais encontrados nos relatórios foram lascas ou riscos nos componentes da esquadria. A Figura 22 ilustra um problema deste tipo. Estes danos podem decorrer de falhas no armazenamento ou acidentes em serviços posteriores à sua instalação, e podem ser mitigados com a utilização de plásticos de proteção nas peças da porta. Os casos de danos superficiais ainda podem ser corrigidos utilizando-se giz branco corretivo para móveis, que permite um reparo quase imperceptível em superfícies de madeira; os danos mais profundos, no entanto, acabam necessitando de substituição da peça danificada para sua correção.

Figura 22 – Guarnição de porta com lasca no canto



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

3.6 Janelas

A categoria de Janelas abrangeu as ocorrências das esquadrias tanto de PVC, utilizadas nos empreendimentos A e B, quanto de alumínio, utilizadas no Empreendimento C. Além disso, abrangeu também os vidros e persianas, que fazem parte do mesmo sistema. Os tipos de problemas foram divididos em “instalação”, “acabamentos” e “vidros”.

3.6.1 Instalação das janelas

As obras analisadas utilizam dois tipos de esquadrias: esquadrias de PVC nos empreendimentos A e B, e de alumínio no empreendimento C. O método de instalação das esquadrias é similar nos dois casos, porém se difere em uma etapa importante: enquanto as esquadrias de alumínio se fixam em contramarco chumbado no vão, as de PVC se fixam diretamente no vão, sem utilização de contramarco. Esta diferença ocorre pois o PVC é mais facilmente trabalhável, permitindo ajustes que o alumínio não permite; portanto, o último necessita uma demarcação mais precisa para seu encaixe.

Os principais problemas encontrados com relação à instalação das janelas foram no funcionamento das partes móveis, como as folhas de correr e as persianas. Em alguns casos, as folhas travavam ou raspavam nos trilhos ao serem manuseadas, em decorrência de problemas no encaixe ou posicionamento das peças. Em geral, estes problemas de instalação são mais

facilmente solucionados, pois é possível realizar ajustes e regulagens que tornam o funcionamento normal. A dificuldade, nestes casos, é que a regulagem depende dos fornecedores do equipamento, tornando a solução mais demorada, assim como no caso das portas.

3.6.2 Acabamentos de janelas

A subcategoria de acabamentos teve critério semelhante ao das portas. Foram alocadas nela ocorrências de peças lascadas, riscadas ou danificadas, assim como acabamentos gerais das esquadrias. No que diz respeito aos danos, a diferença do material (PVC ou alumínio) se torna parte importante na análise.

Nas esquadrias de PVC, danos estéticos superficiais como pequenos riscos ou pontos amassados podem ser facilmente “maquiados” lixando-se o local com uma lixa fina. Apenas nos casos em que o dano seja mais profundo ou que o funcionamento possa ser comprometido torna-se necessário a substituição da peça. A Figura 23 exemplifica um problema de deste tipo.

Figura 23 – Trilho da janela de PVC trincado



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

Já nas esquadrias de alumínio, até mesmo os danos superficiais são mais difíceis de serem reparados. Os perfis de alumínio recebem em fábrica pintura anodizada, em um processo industrial que não é possível replicar em obra. Esta diferença faz com que reparos no alumínio

sejam muito mais complexos. Em alguns casos, é possível disfarçar os riscos mais finos com polimento e aplicações pontuais de tinta esmalte; no entanto, no caso de riscos profundos ou lascas, torna-se necessária uma intervenção mais especializada, com tintas específicas e que ainda assim não garantem um bom acabamento. Nos piores casos, torna-se inevitável a substituição das peças, que têm custo muito mais elevado que o PVC.

3.6.3 Vidros

Os vidros receberam uma subcategoria separada por se tratar de uma parte específica do sistema de janelas e que requer atenção especial. Os apontamentos alocados nesta categoria foram majoritariamente vidros arranhados. Os arranhões nos vidros foram um problema comum e de difícil rastreio quanto à sua origem nas obras estudadas. Após instalados, diversas atividades internas nos apartamentos e externas na fachada ocorreram sem que houvesse proteções nestes. Além disso, apenas no Empreendimento C houve um controle com inspeções a cada finalização de serviço, buscando verificar se havia sido causado algum dano; nos empreendimentos A e B, esta verificação ocorreu apenas na etapa de inspeções de entregas técnicas.

Este tipo de problema requer atenção especial pois implica a substituição do vidro, e por isso foi feita a diferenciação dos demais problemas de acabamentos.

3.7 Pedras

A categoria de Pedras abrangeu os apontamentos feitos em relação aos tampos das cozinhas e dos banheiros, bem como os revestimentos das churrasqueiras e das muretas de boxes. Todos estes elementos foram entregues em granito nas obras analisadas: nos empreendimentos A e B foi utilizado como padrão o granito claro Itaúnas, enquanto no empreendimento C foi utilizado o granito preto São Gabriel. As subcategorias escolhidas para análise das pedras foram “acabamentos”, “trincas e lascas” e “manchas”.

3.7.1 Acabamentos

Os problemas de acabamentos apontados nas pedras foram, em sua maioria, referentes ao acabamento entre as peças do tampo. A junção entre elas é feita com massa plástica, e entre as pedras e a parede é utilizado selante do tipo silicone. Em diversos relatórios foram

encontrados apontamentos referentes a junções não-uniformes, deixando frestas entre as peças ou junto à parede. Estas frestas entre as peças, em áreas molháveis, podem permitir a percolação da água e causar danos a móveis que estejam sob o tampo devido a umidade. A Figura 24 demonstra uma ocorrência deste tipo.

Figura 24 – Falha na vedação entre peças do tampo de granito



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

Além das juntas, os granitos pretos apresentaram também uma série de apontamentos referentes a riscos nas pedras. Os riscos podem ocorrer tanto após a instalação quanto no armazenamento, e na verdade ocorrem tanto nas pedras claras como o Itaúnas quanto nas escuras como o São Gabriel; no entanto, nas pedras claras os riscos são praticamente imperceptíveis (a não ser que sejam profundos), enquanto nas escuras são muito mais visíveis.

3.7.2 Trincas e Lascas

A subcategoria de trincas e lascas abrangeu apontamentos relacionados a estes dois problemas. Esta categoria foi separada por se tratar de ocorrências que não estão ligadas ao acabamento, e sim ao armazenamento ou a acidentes após a instalação. A Figura 25 ilustra uma ocorrência desta subcategoria.

Figura 25 – Tampo de granito com lasca no canto vivo



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

Assim como nos outros elementos que também apresentam problemas relacionados a lascas ou trincas, como o revestimento cerâmico, as soluções possíveis nestes casos nem sempre garantem um bom acabamento. Portanto, a solução muitas vezes é trocar o tampo ou a peça que apresentou este defeito.

A troca do tampo gera uma grande perda e um grande retrabalho. Além do alto custo das peças de granito, a sua remoção acaba por danificar toda a parede ao seu redor. Portanto, após a reinstalação é necessário executar reparos que envolvem desde a aplicação de massa corrida até a nova pintura.

3.7.2 Manchas

A subcategoria “Manchas” recebeu os apontamentos relacionados a manchas nas pedras. Este tipo de problema foi identificado apenas no granito claro do tipo Itaúnas, não havendo nenhuma ocorrência de manchamento nas unidades analisadas do Empreendimento C, que utilizou o granito escuro.

As manchas no granito Itaúnas ocorrem com maior facilidade devido à alta quantidade de microfissuras que tendem a se formar neste tipo de granito, permitindo que a água e outros

agentes degradantes penetrem com maior facilidade e reajam com o ferro formando manchas ferruginosas (Calegari, 2019). Uma vez que a pedra esteja manchada, nem sempre é possível recuperá-la. Existem alguns produtos químicos especiais para remoção de manchas de ferrugem em pedras; no entanto, dependendo da profundidade e extensão do problema, nem sempre a mancha é removida por completo. Nos casos em que não é possível remover, a peça é analisada pelo responsável da Gestão de Entregas para avaliar se pode ser entregue para o cliente ou se é necessária a substituição; neste caso, a solução depende da avaliação subjetiva do responsável e, se for decidido por manter a peça, ainda depende da aprovação do cliente no momento da entrega técnica. A Figura 26 traz o exemplo de um problema de manchamento em granito claro.

Figura 26 – Manchas em granito do tipo Itaúnas



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

3.8 Peitoris

O elemento Peitoris recebeu os apontamentos referentes à estética e ao funcionamento dos peitoris das janelas enquanto elemento de desprendimento de água da fachada. Nos três empreendimentos analisados, os peitoris foram feitos em basalto. As subcategorias utilizadas para este elemento foram “pingadeira” e “trincas e lascas”.

3.8.1 Pingadeira

Os problemas na subcategoria de “pingadeira” são relacionados à obstrução ou ausência destas. Nos empreendimentos estudados, os peitoris já eram fornecidos para instalação com o friso da pingadeira pronto; dessa forma, era necessário cuidado no momento da instalação para que ela não ficasse junto à fachada, de forma a conseguir cumprir sua função de descolamento de água; caso contrário, o escoamento de água na fachada junto às janelas poderia provocar manchas na pintura abaixo delas.

Além do cuidado na instalação, o serviço de pintura texturizada da fachada pode vir a obstruir a pingadeira, uma vez que a textura é projetada na parede e, se os peitoris não forem isolados, podem acabar tendo acúmulo de massa embaixo. A Figura 27 mostra a ocorrência de um problema deste tipo.

Figura 27 – Pingadeira obstruída pela massa de textura de fachada



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

3.8.2 Trincas e lascas

Já a subcategoria “trincas e lascas”, assim como nos elementos anteriores, recebeu os problemas relacionados a estas duas ocorrências. As lascas nos peitoris são muitas vezes causadas por trabalhos na fachada com uso de balancins ou similares posteriormente à sua instalação, e são um problema estético de difícil solução; na maioria dos casos analisados, a

construtora optou por apenas lixar para disfarçar as lascas, não realizando a substituição das peças. A Figura 28 ilustra um problema de lasca no peitoril.

Figura 28 – Peitoril com lasca na borda



Fonte: relatório interno da empresa em estudo

4. DADOS LEVANTADOS

Para a elaboração deste relatório técnico sobre os problemas encontrados nas inspeções de unidades na etapa de entregas técnicas, foram analisados os relatórios de vistoria de três empreendimentos, conforme explicado anteriormente. Cada apontamento dos relatórios foi classificado de acordo com o elemento e com a subcategoria, apresentadas no capítulo anterior.

A fim de identificar os problemas de maior relevância, as ocorrências foram analisadas através de diagramas de Pareto. O diagrama de Pareto permite analisar a frequência de aparecimento de cada problema, ajudando a visualizar quais deles são mais significantes. Este método de análise foi feito tanto para os oito elementos analisados (paredes, instalações elétricas, instalações hidráulicas, revestimento cerâmico, portas, janelas, pedras e peitoris) quanto para as subcategorias determinadas para cada um destes.

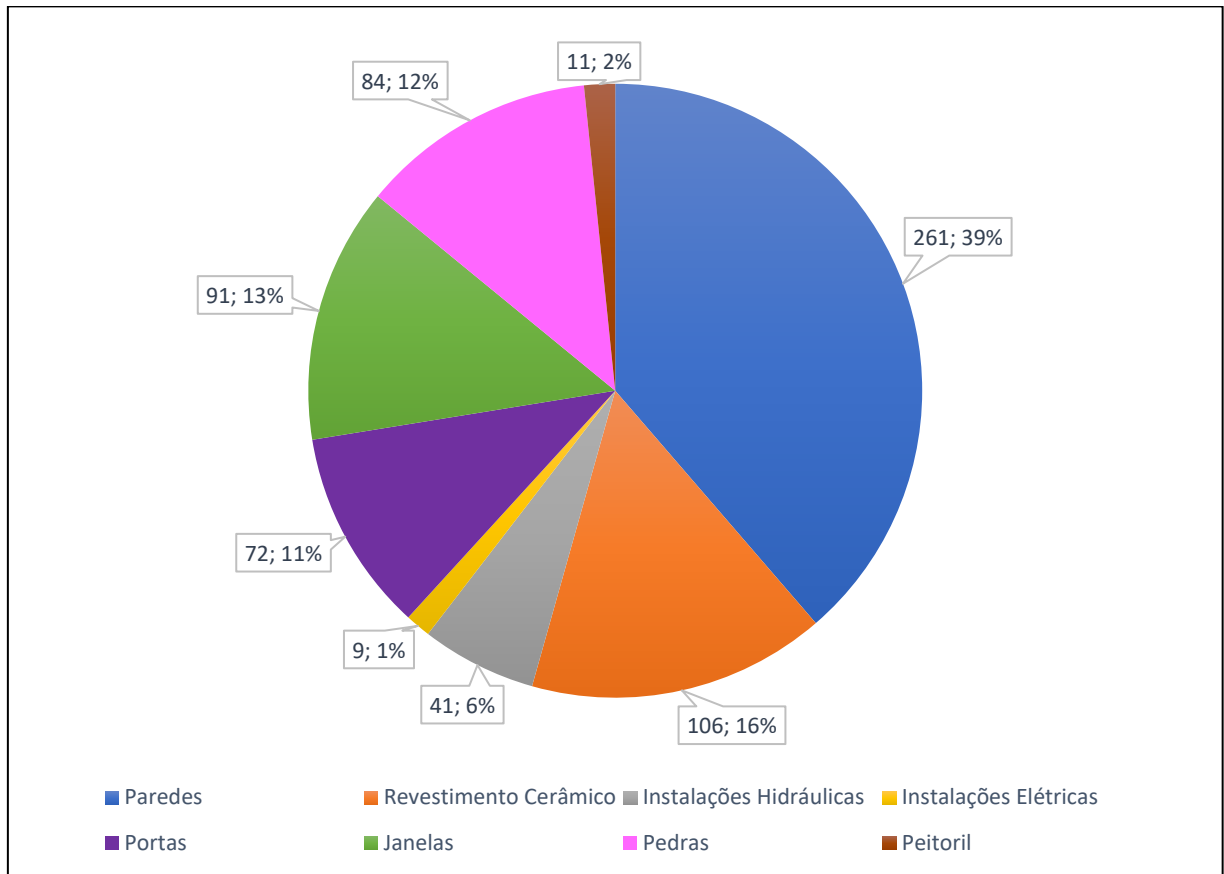
Analisando-se apenas os elementos, é possível ter uma visão macro de onde estão concentrados os problemas; no entanto, não é possível tirar conclusões mais aprofundadas sobre a real importância de cada um. Isto se deve ao fato de que, dentro de um mesmo elemento, é possível encontrar problemas com soluções mais fáceis e outros com soluções complexas. Portanto, para entender o real peso que cada item teve nas inspeções de entregas dos empreendimentos estudados, foi necessário analisar também o diagrama de Pareto das subcategorias. Os dados levantados serão apresentados a seguir.

Além da análise dos problemas mais frequentes, também foram analisadas as curvas de andamento do processo, elaboradas de acordo com o explicado no item 2.4. Estas curvas, que mostram o andamento das inspeções, das finalizações e das entregas para os clientes, permitem visualizar o ritmo do processo de entregas como um todo, e identificar momentos em que houve atrasos ou acelerações no processo.

4.1 Empreendimento A

No Empreendimento A, foram analisados os relatórios de 30 apartamentos. Ao todo, foram categorizados 675 apontamentos, de acordo com os critérios apresentados no item 2.2. O Gráfico 1 apresenta a divisão destas ocorrências conforme os elementos considerados.

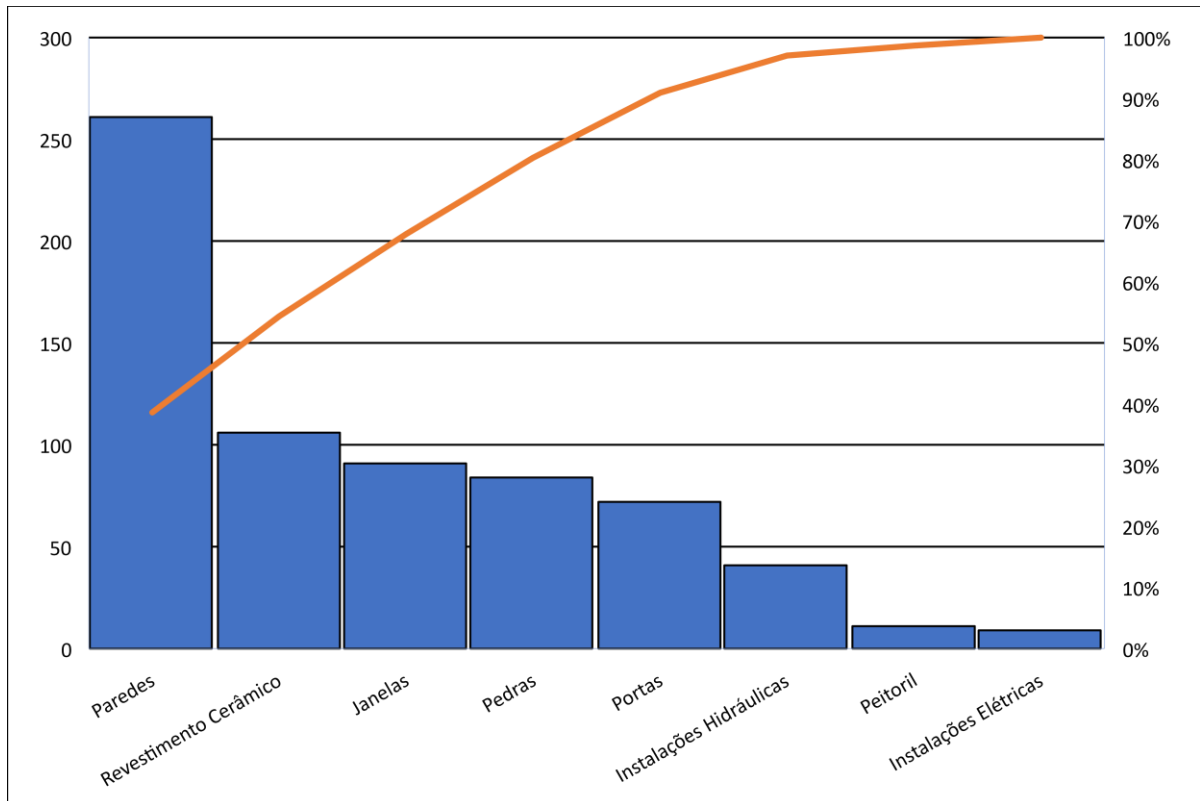
Gráfico 1 – Divisão de apontamentos por elementos no Empreendimento A



Fonte: o autor

A partir do Gráfico 1, já é possível notar que o elemento de Parede teve um número expressivo de apontamentos, se comparado aos demais elementos. O diagrama de Pareto destas ocorrências, apresentado no Gráfico 2, permite visualizar estas diferenças nas frequências dos problemas.

Gráfico 2 – Diagrama de Pareto dos elementos do Empreendimento A

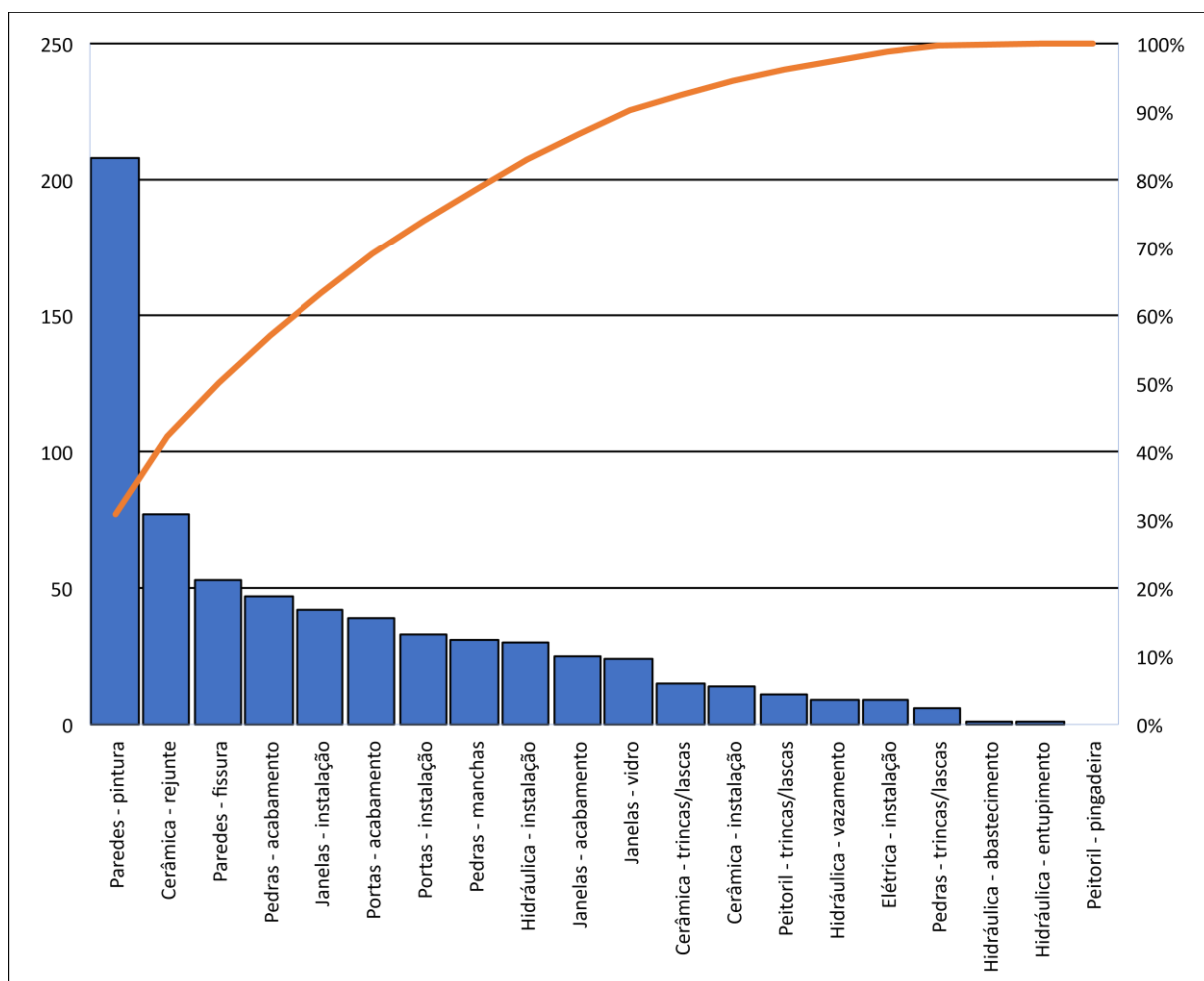


Fonte: o autor

Baseado no Gráfico 2, pode-se perceber que a maior parte dos apontamentos estão no elemento Paredes, enquanto Revestimento Cerâmico, Janelas, Pedras e Portas apresentam relevâncias muito parecidas. Já Instalações Hidráulicas, Peitoris e Instalações Elétricas aparecem consideravelmente abaixo dos demais, tendo a menor relevância entre as ocorrências deste empreendimento.

A fim de entender que tipo de problema foi encontrado em cada um destes elementos, foram também analisadas as subcategorias determinadas anteriormente. O Gráfico 3 apresenta o diagrama de Pareto das subcategorias.

Gráfico 3 – Diagrama de Pareto das subcategorias do Empreendimento A



Fonte: o autor

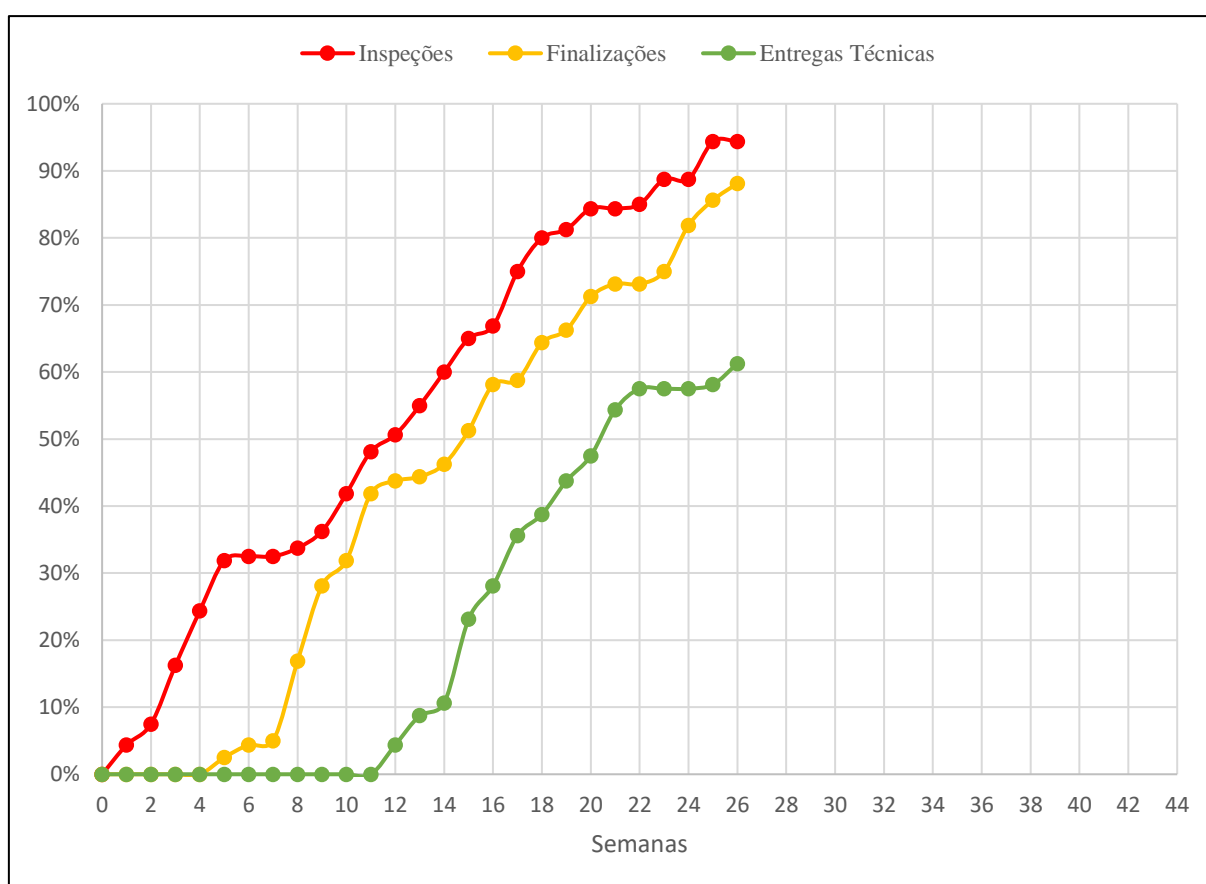
A análise do Gráfico 3 mostra que os problemas mais recorrentes no Empreendimento A foram relacionados a pintura e acabamento das paredes. Só estes problemas, sozinhos, representaram cerca de 30% do total de ocorrências de todas as inspeções. Os problemas em pintura e acabamento das paredes tendem a ser os mais recorrentes pois são facilmente ocasionados por qualquer outro serviço que ocorra após a sua finalização. Estes problemas, no entanto, são facilmente solucionáveis na maioria dos casos.

Após as ocorrências relacionadas a pintura e acabamento, os apontamentos mais recorrentes foram relacionados aos rejuntas dos revestimentos cerâmicos, às fissuras em paredes e ao acabamento das pedras (tampos, muretas e churrasqueira). Dentre estes itens, os rejuntas são de fácil solução; as fissuras, no entanto, exigem um trabalho mais demorado na sua recuperação, conforme descrito no item 3.1.1. Já os acabamentos nas pedras, que no caso do Empreendimento A se trata do granito Itaúnas, se referem majoritariamente ao rejuntamento e vedação entre as peças dos tampos, o que também tem uma solução rápida. O problema mais

crítico do Empreendimento A, portanto, é de fato as fissuras, sejam elas em alvenaria, *drywall* ou no encontro entre os dois sistemas.

As curvas de avanço dos processos do Empreendimento A, apresentadas no Gráfico 4, mostram que houve uma rápida evolução das inspeções, que apresentaram uma leve queda apenas quando se intensificou o processo de finalização das unidades. O processo de finalização levou quatro semanas para iniciar, acelerando a partir da sétima semana e depois se mantendo constante, demonstrando haver uma continuidade após a curva de aprendizagem inicial.

Gráfico 4 – Curvas de avanço do processo do Empreendimento A



Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados obtidos da empresa em estudo

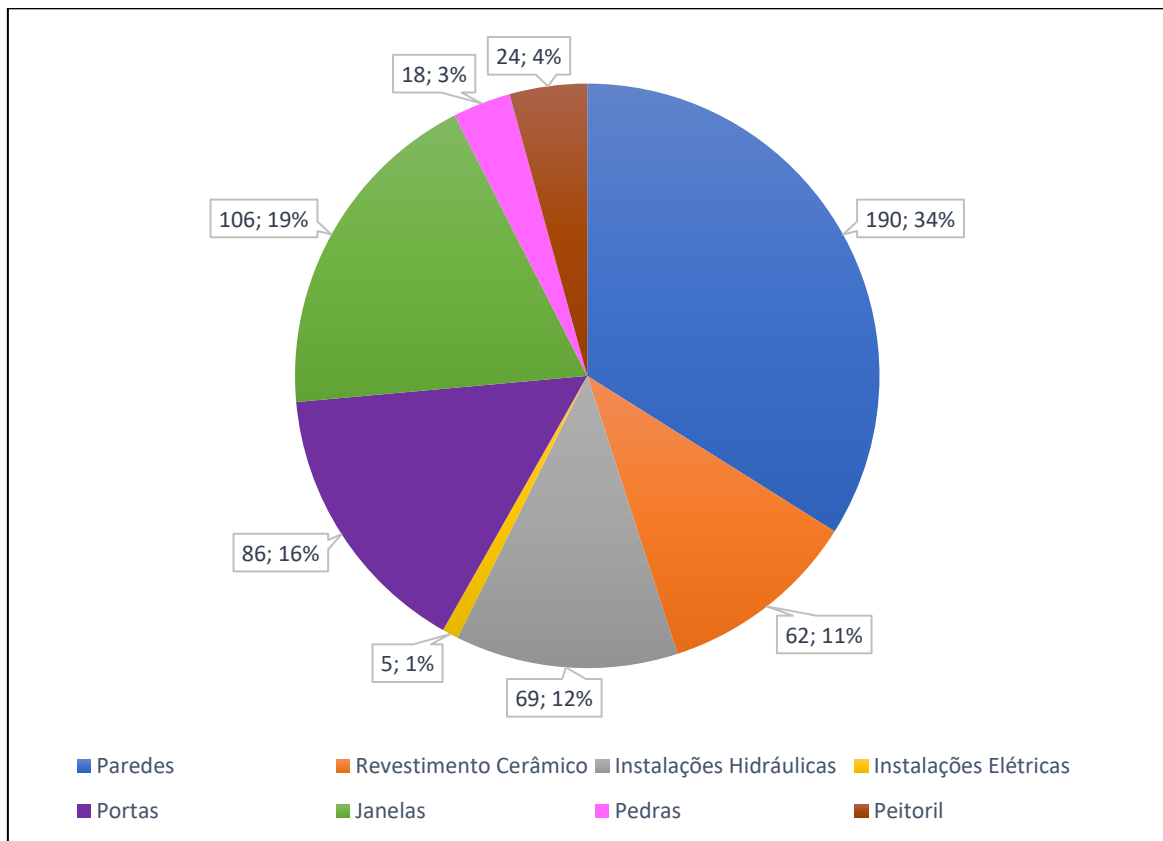
O desempenho apresentado pela curva das finalizações dos apartamentos indica um andamento normal do processo de correção dos problemas apontados nos relatórios de inspeção. É possível notar que, após haver um acúmulo inicial de relatórios para a equipe de obra trabalhar, o processo de finalização das unidades se iniciou e acompanhou o andamento da curva de inspeções. Tal fato indica que provavelmente os tipos e quantidades de problemas encontrados não causaram maiores atrasos no processo de entregas técnicas, o que seria

percebido caso houvesse um distanciamento progressivo entre as duas curvas, de forma que a quantidade de apartamentos inspecionados e não finalizados aumentasse cada vez mais.

4.2 Empreendimento B

No Empreendimento B, foram analisados os relatórios de 23 apartamentos. Ao todo, foram categorizados 560 apontamentos, de acordo com os critérios apresentados no item 2.2. O Gráfico 5 apresenta a divisão destas ocorrências conforme os elementos considerados.

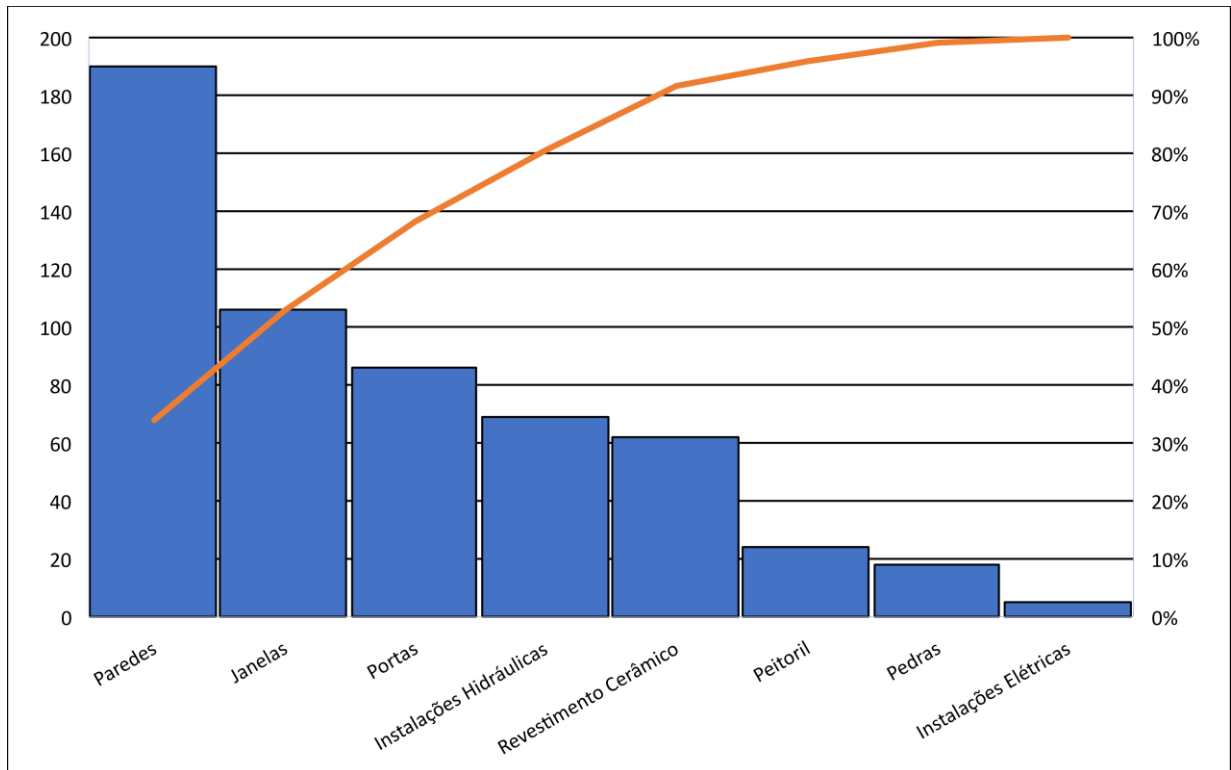
Gráfico 5 – Divisão de apontamentos por elementos no Empreendimento B



Fonte: o autor

O Gráfico 5 mostra que, assim como no Empreendimento A, o elemento Paredes teve um número expressivo de apontamentos. O elemento Janelas, neste caso, também teve um número alto. O diagrama de Pareto destas ocorrências, apresentado no Gráfico 6, permite visualizar as frequências de ocorrências dos problemas.

Gráfico 6 – Diagrama de Pareto dos elementos do Empreendimento B

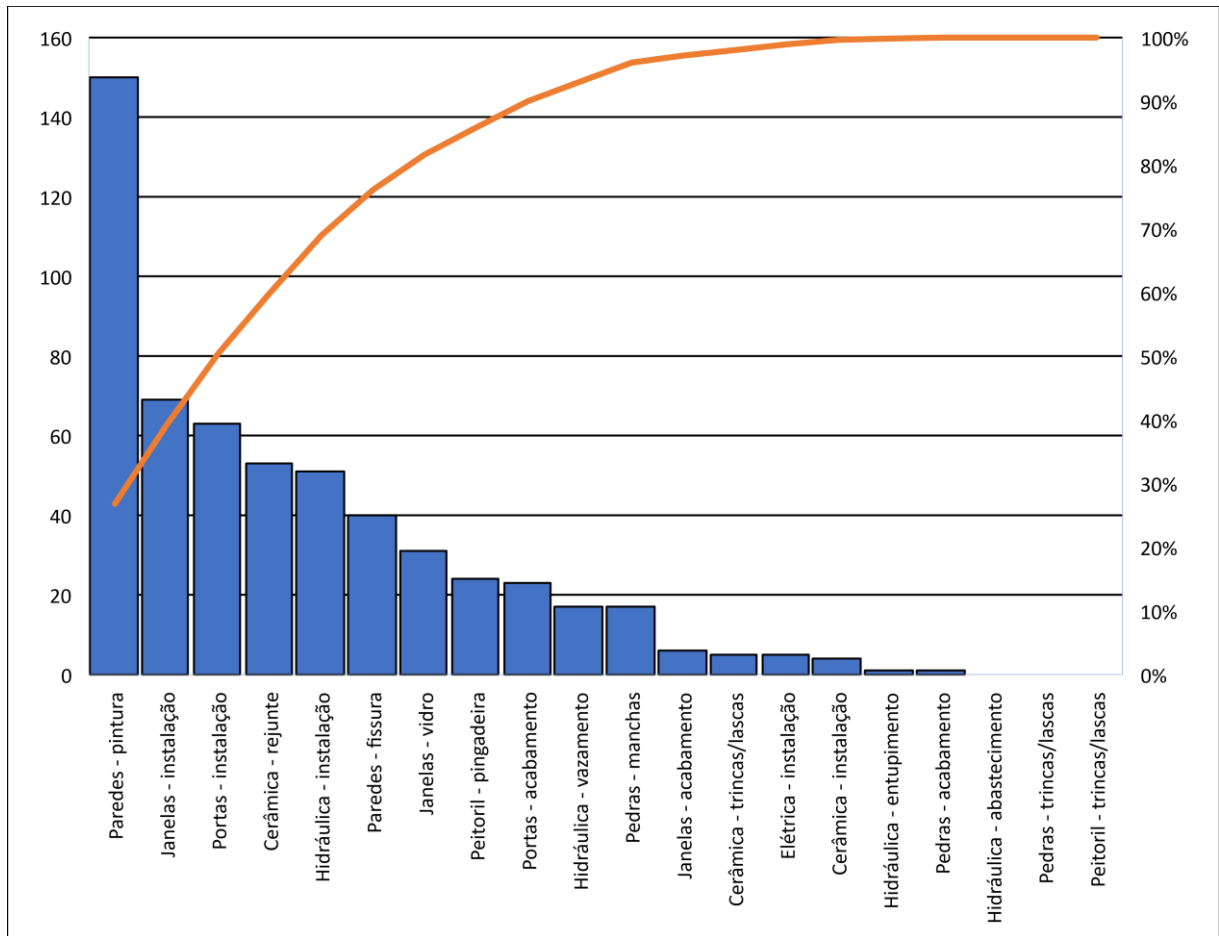


Fonte: o autor

Baseado no Gráfico 6, pode-se perceber que mais de 50% dos apontamentos estão divididos entre Paredes e Janelas, seguidos de Portas, Instalações Hidráulicas e Revestimento Cerâmico. Já Peitoris, Pedras e Instalações Elétricas aparecem consideravelmente abaixo dos demais, tendo a menor relevância entre as ocorrências deste empreendimento.

A fim de entender que tipo de problema foi encontrado em cada um destes elementos, foram também analisadas as subcategorias determinadas anteriormente. O Gráfico 7 apresenta o diagrama de Pareto das subcategorias.

Gráfico 7 – Diagrama de Pareto das subcategorias do Empreendimento B

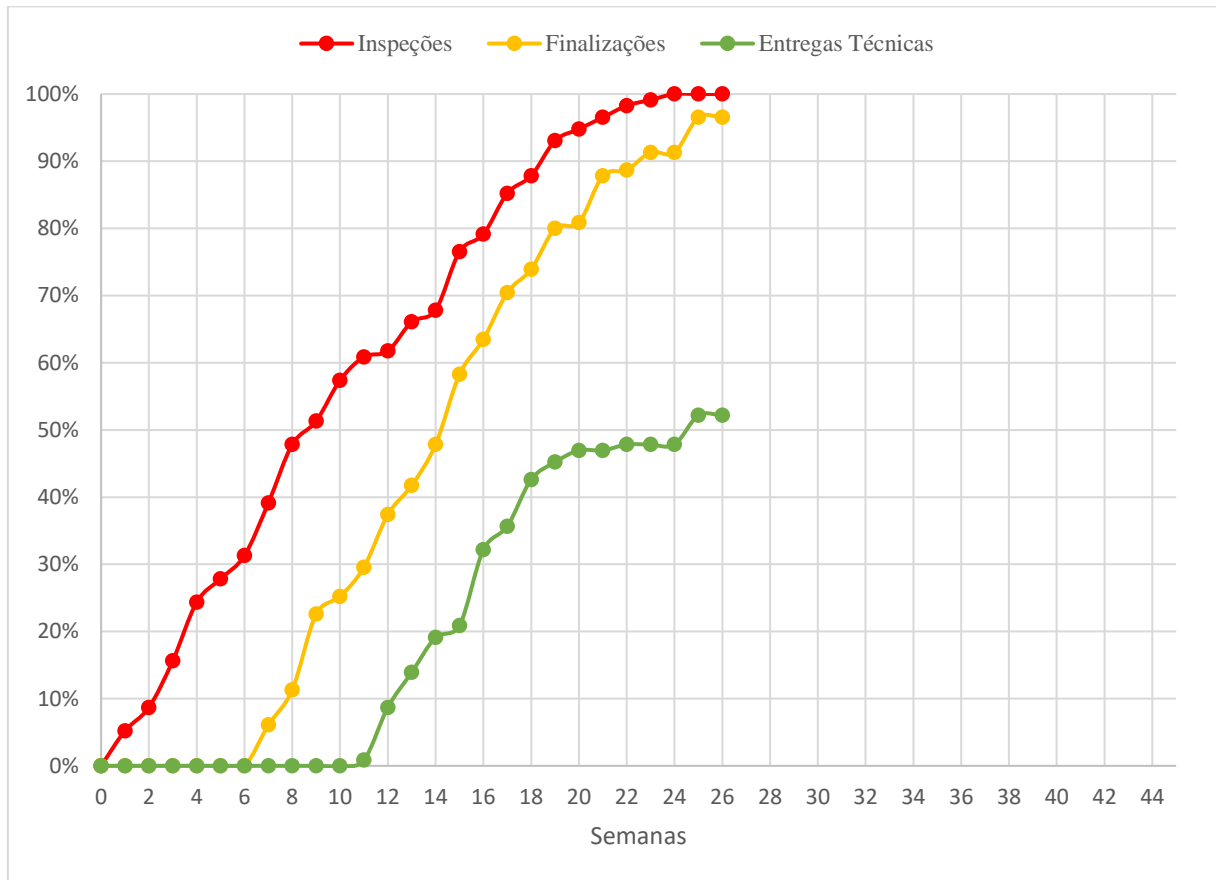


Fonte: o autor

O Gráfico 7 mostra que 50% dos problemas do Empreendimento B foram relacionados a pintura e acabamento das paredes, instalação de janelas e instalação de portas. Os problemas em pintura e acabamento das paredes tendem a ser os mais recorrentes pois, conforme mencionado anteriormente, são facilmente ocasionados por qualquer outro serviço que ocorra após a sua finalização, sendo difíceis de evitar e rápidos de resolver. No entanto, os problemas de instalação de janelas e instalação de portas costumam exigir uma nova regulação destes elementos, as quais dependem, muitas vezes, de fornecedor especializado, tornando estas ocorrências mais demoradas para solucionar, mesmo que sejam problemas mais simples.

As curvas de avanço dos processos do Empreendimento B, apresentadas no Gráfico 8, mostram que houve uma rápida evolução das inspeções, em ritmo constante quase até o final. O processo de finalização das primeiras unidades levou seis semanas para ser concluído, se mantendo também constante após o início.

Gráfico 8 – Curvas de avanço do processo do Empreendimento B



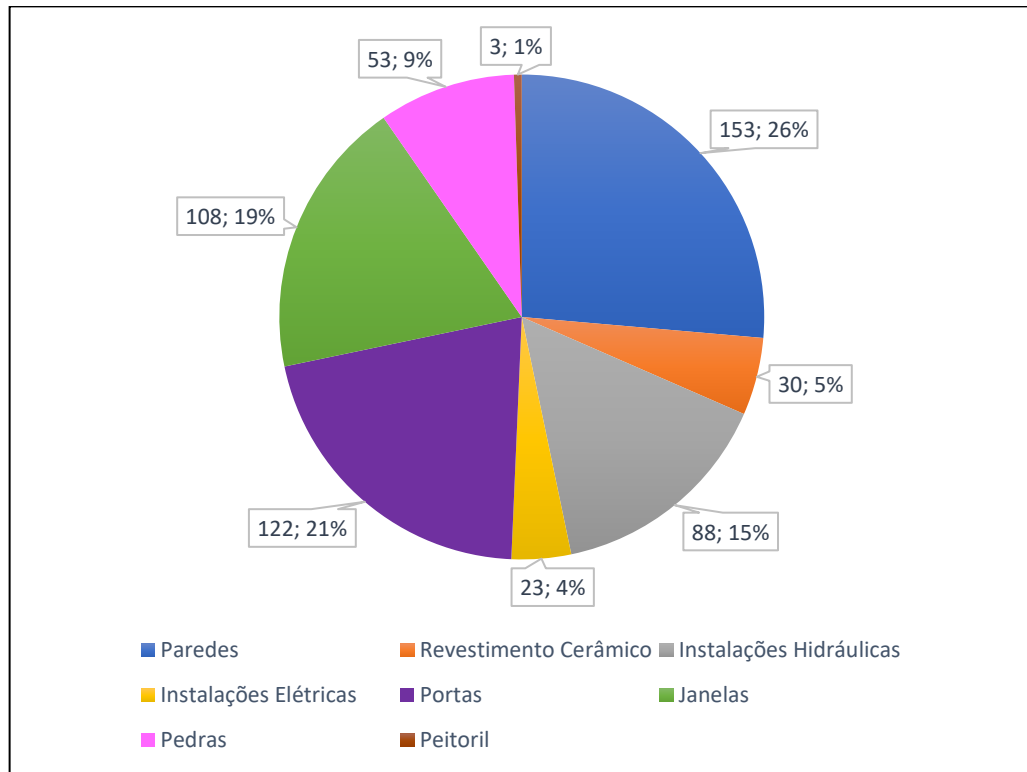
Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados obtidos da empresa em estudo

O desempenho apresentado pela curva das finalizações dos apartamentos indica um andamento normal do processo de correção dos problemas apontados nos relatórios de inspeção, porém com uma demora de seis semanas para finalizar as primeiras unidades. Assim como no Empreendimento A, após haver um acúmulo inicial de relatórios para a equipe de obra trabalhar, o processo de finalização das unidades se iniciou e acompanhou o andamento da curva de inspeções. Pode-se supor, portanto, que os problemas encontrados não causaram atrasos significativos no processo.

4.3 Empreendimento C

No Empreendimento C, também foram analisados os relatórios de 23 apartamentos. Ao todo, foram categorizados 580 apontamentos, de acordo com os critérios apresentados no item 2.2. O Gráfico 9 apresenta a divisão destas ocorrências conforme os elementos considerados.

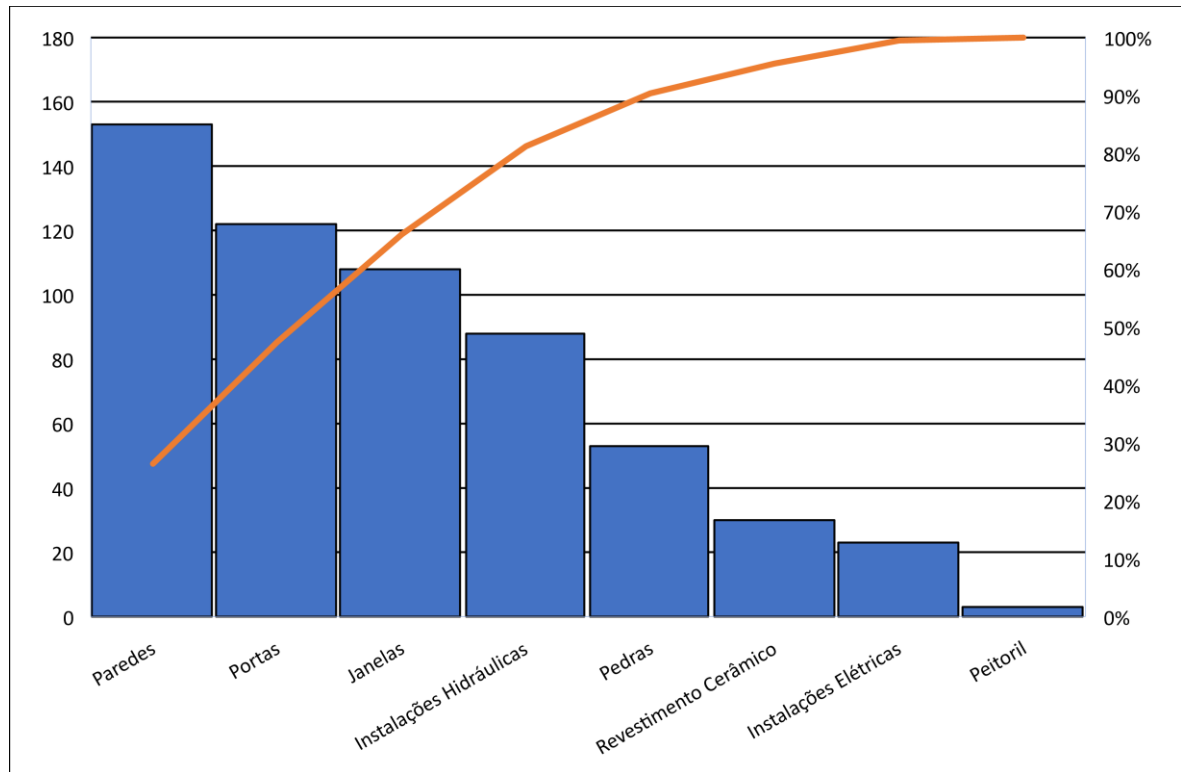
Gráfico 9 – Divisão de apontamentos por elementos no Empreendimento C



Fonte: o autor

O Gráfico 9 mostra que, assim como nos empreendimentos A e B, o elemento Paredes teve um número expressivo de apontamentos, porém, neste caso, os elementos Portas e Janelas já aparecem muito próximos nas quantidades de ocorrências. O diagrama de Pareto destas ocorrências, apresentado no Gráfico 10, permite visualizar as frequências de ocorrências dos problemas.

Gráfico 10 – Diagrama de Pareto dos elementos do Empreendimento C

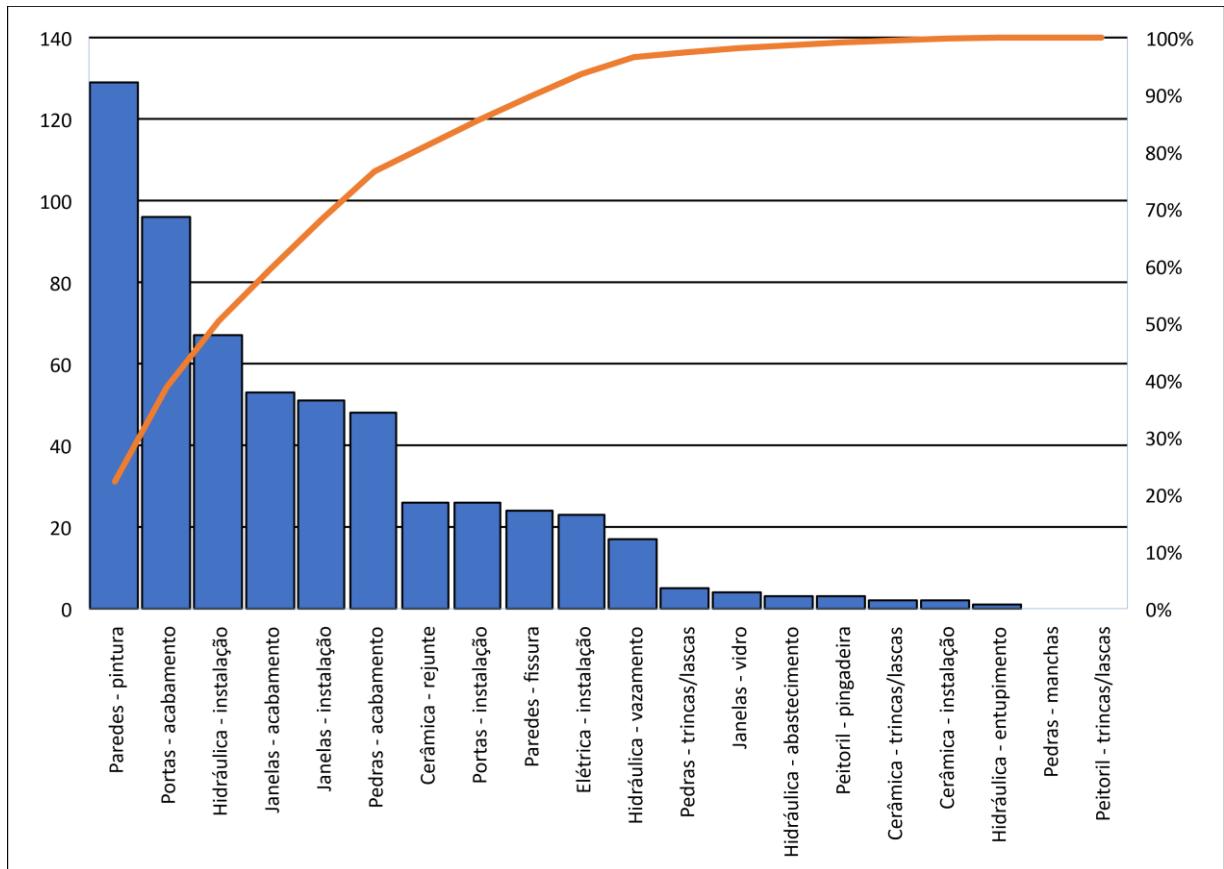


Fonte: o autor

O Gráfico 10 mostra que quase 70% dos apontamentos estão divididos entre Paredes, Portas e Janelas, seguidos de Instalações Hidráulicas. Pedras, Revestimento Cerâmico, Instalações Elétricas e Peitoris aparecem consideravelmente abaixo dos demais, tendo a menor relevância entre as ocorrências deste empreendimento.

Para um melhor entendimento de quais tipos de problemas foram encontrados em cada um destes elementos, foram também analisadas as subcategorias determinadas anteriormente. O Gráfico 11 apresenta o diagrama de Pareto das subcategorias.

Gráfico 11 – Diagrama de Pareto das subcategorias do Empreendimento C

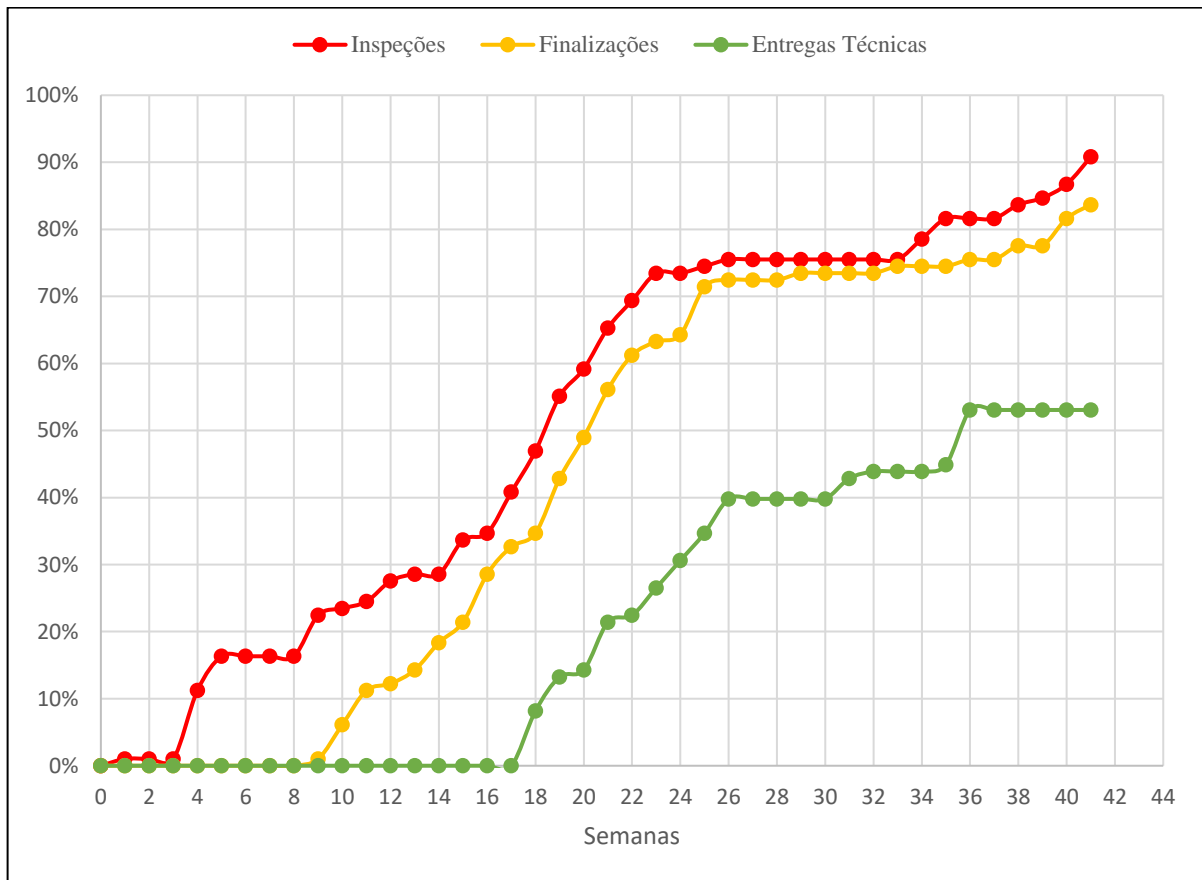


Fonte: o autor

O Gráfico 11 mostra que quase 50% dos problemas do Empreendimento C foram relacionados a pintura e acabamento das paredes, acabamentos de portas e instalações hidráulicas, mostrando um comportamento diferente dos outros dois empreendimentos. Como nos outros casos, os problemas em pintura e acabamento das paredes tendem a ser os mais recorrentes; no entanto, os problemas de acabamentos de portas e de instalações hidráulicas, que ficaram em segundo e terceiro lugar, apareceram em volume mais expressivo em relação ao problema principal do que nas outras duas obras. Conforme explicado no Capítulo 3, os problemas de acabamentos e danos em portas, que foram os mais frequentes depois da pintura, podem exigir, nos casos mais graves, a substituição de peças, o que pode atrasar o processo de entregas.

As curvas de avanço dos processos do Empreendimento C, apresentadas no Gráfico 12, mostram que a evolução das inspeções não teve um ritmo bem definido, havendo momentos de aceleração e de parada frequentes. O processo de finalização levou nove semanas para concluir as primeiras unidades e acompanhou o ritmo das inspeções após isso, sendo freado quando estas reduziram seu ritmo.

Gráfico 12 – Curvas de avanço do processo do Empreendimento C



Fonte: elaborado pelo autor com base nos dados obtidos da empresa em estudo

O desempenho apresentado pela curva das finalizações dos apartamentos indica um andamento normal do processo de correção dos problemas encontrados, porém com um andamento anormal das inspeções. Pode-se perceber que a finalização das unidades acompanhou o ritmo das inspeções, e não é possível identificar as causas das quebras de ritmo destas. É possível supor, no entanto, duas possibilidades para as alterações de ritmo na curva de inspeções que ocorreram entre as semanas 4 e 8 e posteriormente entre as semanas 26 e 33: pode ter havido tanto um problema de falta de mão de obra para inspecionar, quanto um problema de liberação de unidades pela obra, por dificuldade em finalizá-las; esta segunda possibilidade indicaria a existência de dificuldades de obra que poderiam explicar a demora maior no processo.

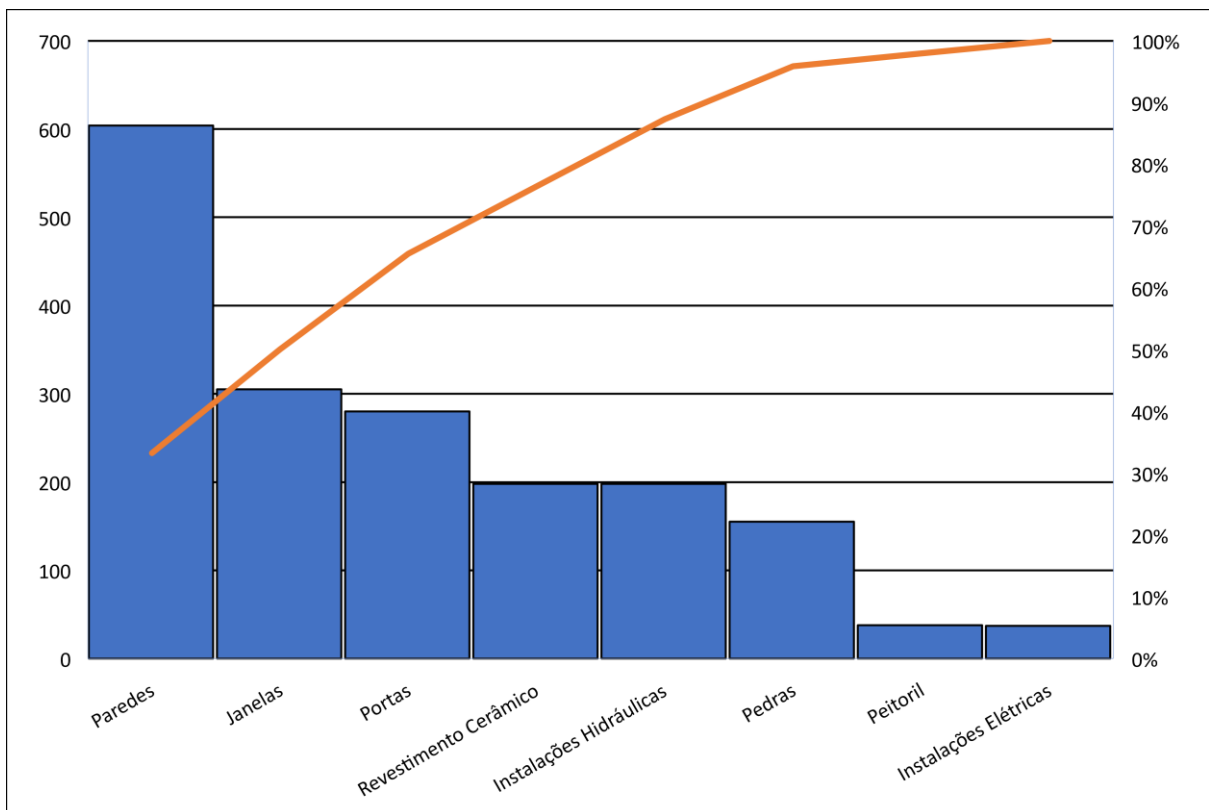
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A fim de analisar os principais apontamentos nos processos de entregas da empresa como um todo, os dados das três obras foram compilados e serão apresentados a seguir. Dessa forma, pode-se ter uma noção mais global dos pontos críticos de retrabalho, nos quais a empresa deve focar seus esforços visando a prevenção de suas ocorrências.

5.1 Análise do conjunto das obras

Compilando os dados obtidos nos três empreendimentos, que compreenderam um total de 1815 itens apontados em 76 apartamentos (uma média de 23,9 itens por unidade), obteve-se o diagrama de Pareto apresentado no Gráfico 13.

Gráfico 13 – Diagrama de Pareto dos apontamentos nos três empreendimentos



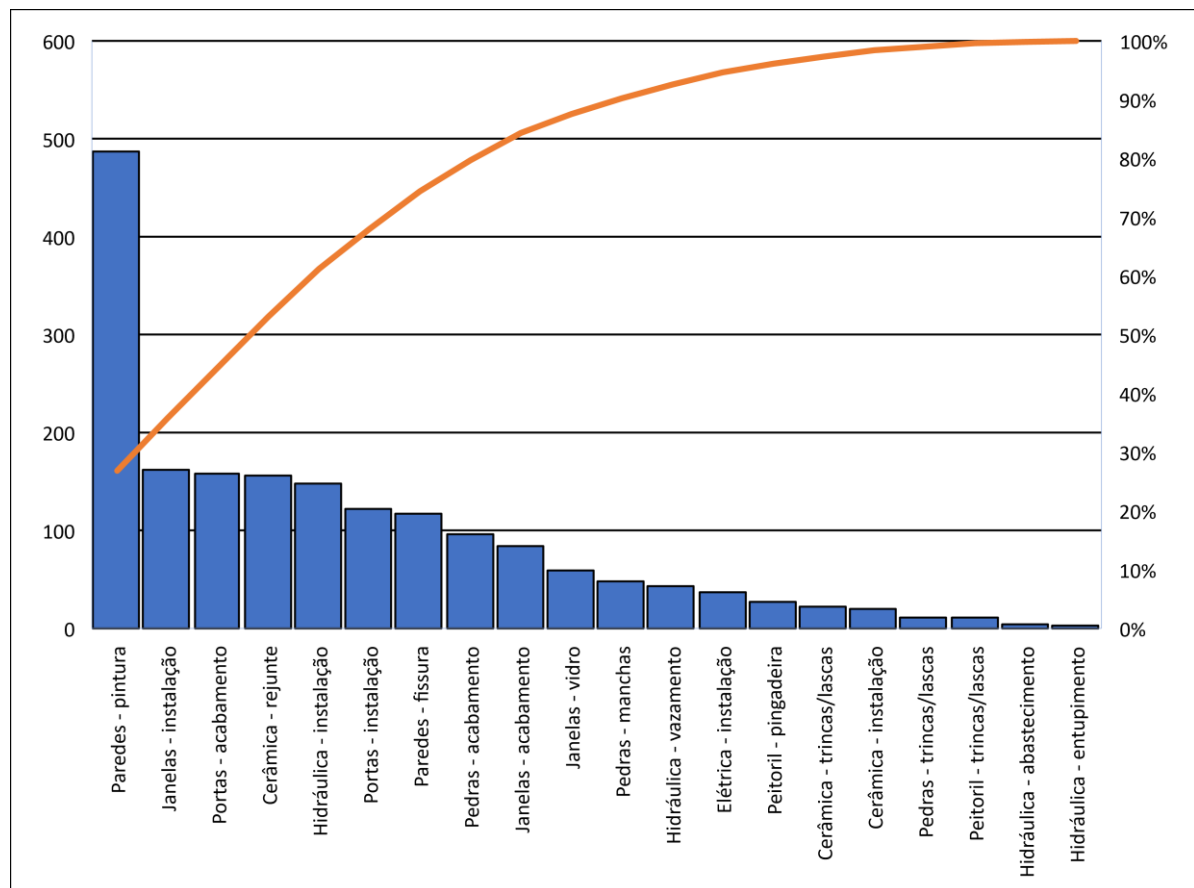
Fonte: o autor

É possível perceber que os problemas em paredes são os mais recorrentes, muito à frente dos demais problemas. Janelas e Portas aparecem em seguida, demonstrando uma recorrência

de problemas nas esquadrias em geral. Já problemas em peitoris e instalações elétricas são, sem dúvidas, os menos frequentes nos empreendimentos estudados.

Analisando o Gráfico 14, que apresenta a divisão por subcategorias dos dados compilados dos três empreendimentos, pode-se notar que os problemas de pinturas e acabamentos em parede tem um peso muito maior que qualquer outro tipo de ocorrência. Esta disparidade pode distorcer a interpretação dos problemas, fazendo com que outros tipos de ocorrências de grande relevância em cada obra pareçam insignificantes, dada a quantidade muito alto de apontamentos em pintura. Por isso, apesar destes problemas serem os mais frequentes, é preciso olhar para as demais ocorrências também.

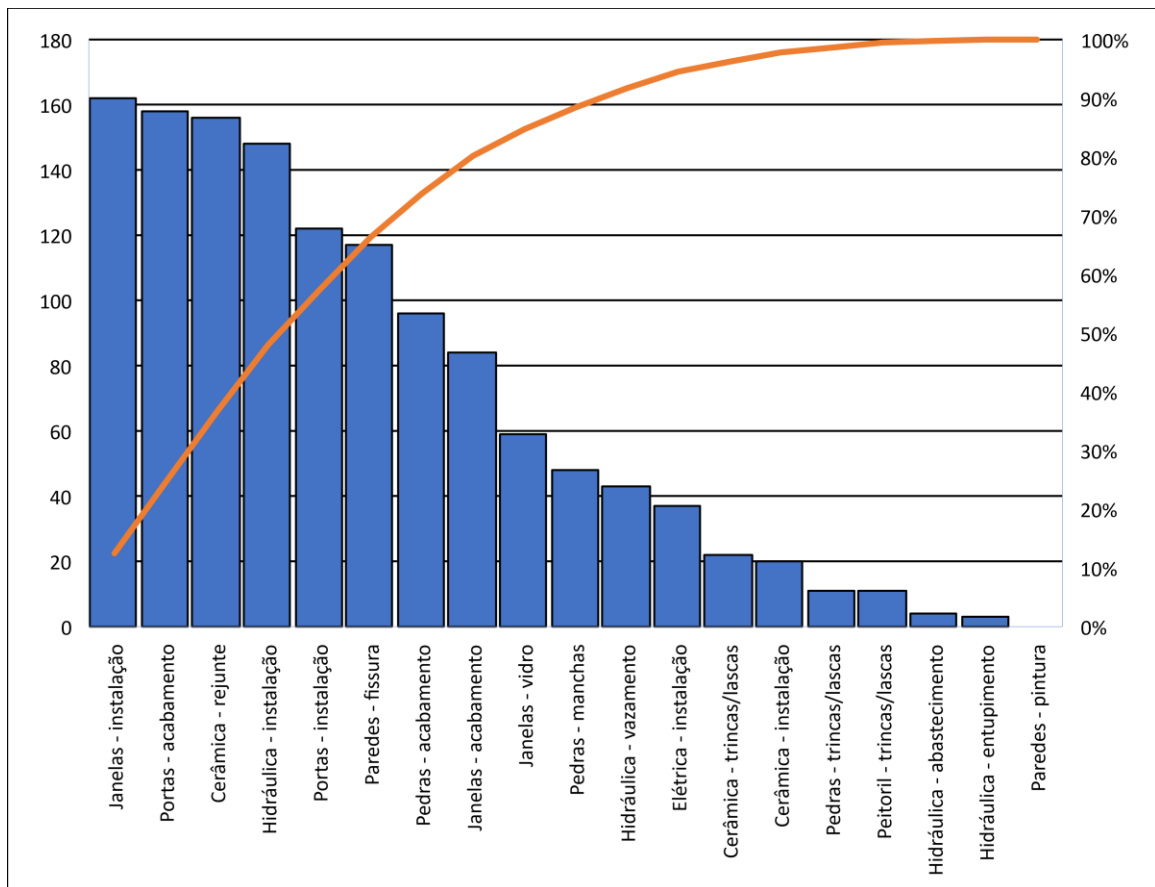
Gráfico 14 – Diagrama de Pareto das subcategorias dos três empreendimentos



Fonte: o autor

Para entender melhor quais as outras ocorrências mais frequentes nos empreendimentos estudados, além dos problemas de pintura, foi feito um diagrama de Pareto desconsiderando esta subcategoria. Este diagrama está apresentado no Gráfico 15.

Gráfico 15 – Diagrama de Pareto das subcategorias desconsiderando ocorrências de pintura



Fonte: o autor

O diagrama de Pareto do Gráfico 15 permite visualizar que os problemas referentes a instalação de janelas, acabamento de portas, rejunte em cerâmicas e instalação e terminalidade de hidráulica representam cerca de 50% do total das ocorrências nas três obras, quando não são contabilizados os problemas de acabamento na pintura. Logo após, problemas de instalação de portas e fissuras em paredes fecham cerca de 70% do total de ocorrências. A seguir, serão discutidas as conclusões a respeito dos dados encontrados.

5.2. Considerações

Após levantamento de dados em 76 apartamentos de três obras distintas, compilando e categorizando 1815 apontamentos de relatórios de inspeção, ficou evidente que o problema mais frequente em todas as obras, muito à frente dos outros, é de pintura e acabamento de paredes. Este tipo de problema, conforme explicado no Capítulo 3 deste relatório, abrange desde manchas e ondulações por falha na pintura até riscos e danos causados posteriormente à finalização do serviço de pintura.

Os problemas de pintura e acabamentos em parede, se analisados individualmente, são rápidos de resolver: nas obras estudadas, a solução corretiva que costuma ser empregada é de lixamento e pintura dos locais apontados, um processo que por si só é rápido. No entanto, por mais que seja rápido, este processo pode tomar um tempo grande do processo de finalização de unidades pela sua altíssima frequência. Isto indica que, se fosse tomada uma solução preventiva para os retrabalhos em pintura (por exemplo, mudar o momento em que a última etapa da pintura é feita para reduzir os danos posteriores), o processo de entregas técnicas poderia ser acelerado.

Além dos problemas de pinturas e acabamentos, que aparecem consistentemente em primeiro lugar nas três obras, outras subcategorias de problemas foram encontradas em cada uma. A Tabela 1 traz um resumo dos três principais problemas encontrados em cada uma, e qual o percentual que eles representaram em relação ao todo.

Tabela 1 – Principais subcategorias de apontamentos nos três empreendimentos estudados

Empreendimento	Subcategorias			% do total
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	
A	Paredes - Pintura	Cerâmica - Rejunte	Paredes - Fissura	50,0%
B	Paredes - Pintura	Janelas - Instalação	Portas - Instalação	50,3%
C	Paredes - Pintura	Portas - Acabamento	Hidráulica - Instalação	50,3%
GERAL	Paredes - Pintura	Janelas - Instalação	Portas - Acabamento	44,5%

Fonte: elaborado pelo autor

A partir do entendimento de quais os principais problemas causadores de retrabalhos no processo de entregas técnicas, é possível saber onde devem ser focadas as soluções preventivas da empresa em estudo para evitar o surgimento destes e tornar o processo de finalização mais ágil. Além disso, pode-se ter mais precisão no planejamento do processo, pois, mesmo tomando medidas de prevenção, uma vez que se sabe quais as ocorrências mais frequentes e conhecendo-se suas soluções corretivas, é possível se antecipar na aquisição de materiais necessários para solucioná-las, prever o tempo necessário no cronograma da obra e entender, ainda no momento

da concepção do produto, os tipos de problemas que poderão enfrentar no futuro. Um exemplo disso são as ocorrências de manchas em pedras: apenas as obras que utilizaram o granito branco Itaúnas tiveram este tipo de problemas, não sendo encontrado nenhuma mancha no granito preto São Gabriel; desta forma, sabe-se que, mesmo que o custo do granito branco possa ser menor, a empresa deve estar preparada para lidar com o surgimento de manchas nas pedras.

As curvas de andamento do processo, apresentadas no Capítulo 4, mostraram que, nas três obras estudadas, a velocidade de finalização das unidades acompanhou a de inspeção. No entanto, em todos os casos houve uma diferença de quatro a seis semanas entre o início das inspeções e as primeiras finalizações, tempo este que poderia ser reduzido com soluções preventivas para os problemas encontrados. Além disso, pode-se pensar que, se a curva de finalizações acompanha o ritmo da de inspeções, pode-se aumentar a velocidade do processo aumentando a velocidade de inspeção. Esta velocidade também seria aumentada caso houvesse menos problemas para serem registrados, de forma que ações preventivas que reduzam a quantidade de itens apontados por unidade (sejam eles quais forem) poderiam resultar em um processo de inspeção mais ágil.

6. CONCLUSÃO

O presente relatório técnico conseguiu cumprir com o objetivo de identificar os principais problemas geradores de retrabalho no processo de entregas técnicas das obras analisadas, identificando também os métodos utilizados pela construtora nas suas correções. Tendo como base as referências normativas e o conhecimento das boas práticas de engenharia, foi possível também apontar as possíveis causas para estes problemas, e dessa forma entender em que pontos a empresa deve ter atenção para evitar o surgimento deles.

Uma vez que se saiba os principais focos de retrabalho no processo de entregas, é possível retroalimentar as obras de forma a terem atenção especial nos serviços mais críticos, trabalhando preventivamente para evitar estes retrabalhos no futuro. Além disso, também é possível revisar as instruções de trabalho destas atividades, buscando identificar possíveis lacunas nas informações que podem dificultar as conferências dos serviços e desta forma deixar que alguns problemas cheguem até o final da obra.

No que tange o objetivo secundário do relatório, não foi possível encontrar correlação entre os principais problemas de cada obra e o tempo levado para concluir seu processo de entregas técnicas. Apesar de haver variações no andamento de cada processo, não se pode determinar, a partir dos dados disponíveis, um ou mais problemas específicos que tenham causado estas variações.

Em suma, com este trabalho pode-se concluir que o processo de entregas técnicas da empresa em estudo hoje está bem consolidado nas soluções corretivas dos problemas encontrados. No entanto, há ainda muito espaço para melhoria se houver foco em buscar soluções preventivas para as ocorrências mais frequentes, apontadas neste relatório. Reduzindo-se a incidência destes problemas, as inspeções se tornariam mais rápidas, os retrabalhos seriam menores e todo o processo de entregas poderia ter seu tempo reduzido, aumentando a velocidade com que a empresa enfim repassa a responsabilidade de suas unidades para os proprietários, dentro de todos os parâmetros de qualidade desejados.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 9001**: Sistemas de gestão da qualidade – requisitos. Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7200**: Execução de revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas - Procedimento. ABNT. Rio de Janeiro, 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8545**: Execução de alvenaria sem função estrutural de tijolos e blocos cerâmicos – Procedimento. ABNT. Rio de Janeiro, 1984.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13749**: Revestimento de paredes e tetos de argamassas inorgânicas — Especificação. ABNT. Rio de Janeiro, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13753**: Revestimento de piso interno ou externo com placas cerâmicas e com utilização de argamassa colante - Procedimento. ABNT. Rio de Janeiro, 1996.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15758-1**: Sistemas construtivos em chapas de gesso para drywall — Projeto e procedimentos executivos para montagem. Parte 1: Requisitos para sistemas usados como paredes. ABNT. Rio de Janeiro, 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15813-3**: Sistemas de tubulações plásticas para instalações prediais de água quente e fria. Parte 3: Tubos e conexões de polipropileno copolímero random PP-R e PP-RCT – Montagem, instalação, armazenamento e manuseio. ABNT. Rio de Janeiro, 2018.

CALEGARI, S. S. et al. **O efeito do microfissuramento no desenvolvimento de patologias em rochas ornamentais: o exemplo dos granitos Branco Viena e Branco Itaúnas**. Disponível em: <http://www.anuario.igeo.ufrj.br/2019_01/2019_1_514_524.pdf>. Acesso em março 2021.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO; SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO; SECOVI-SP. **Boas práticas para entrega do empreendimento desde a sua concepção**. Brasília: Gadioli Cipolla Comunicação, 2016.

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE EMPRESAS DE SERVIÇOS E OBRAS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Programa brasileiro de qualidade e produtividade do habitat**. Brasília, 2012.

THOMAZ, E. **Trincas em Edifícios: causas, prevenção e recuperação**. São Paulo: Pini, 1989.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7ª Edição. Rio de Janeiro: Editora LTC, 1999.