

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

MIRELLA PERES GOUVÊA

**ANÁLISE DE RETRABALHO E FALTA DE TERMINALIDADE EM
OBRAS DE REFORMA: um estudo de caso em Florianópolis**

FLORIANÓPOLIS, 2023.

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

MIRELLA PERES GOUVÊA

**ANÁLISE DE RETRABALHO E FALTA DE TERMINALIDADE EM
OBRAS DE REFORMA: um estudo de caso em Florianópolis**

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 em 2023.

Orientadora: Prof.^a Juliana Guarda de Albuquerque, Mestra.

FLORIANÓPOLIS, 2023.

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Gouvêa, Mirella

Análise de Retrabalho e Falta de Terminalidade em
Obra de Reforma: um estudo de caso em Florianópolis / Mirella
Gouvêa; orientação de Juliana Albuquerque. - Florianópolis,
SC, 2023.

78 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. Lean Cronstruction. 2. Retrabalho. 3. Falta de
Terminalidade. 4. Perdas. I. Albuquerque, Juliana. II.
Instituto Federal de Santa Catarina. III. Análise de
Retrabalho e Falta de Terminalidade em Obra de Reforma.

ANÁLISE DE RETRABALHO E FALTA DE TERMINALIDADE EM OBRAS DE REFORMA

MIRELLA PERES GOUVÊA


Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Engenheiro em 2023 e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Engenharia Civil do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 12 de Dezembro, 2023.

Banca Examinadora:

Prof^a. Juliana Guarda de Albuquerque, Mestra

Prof^a. Juliana Boncorso Dorneles, Mestra



Prof. João Alberto da Costa Ganzo Fernandez, Doutor

“Estou sempre em busca de mais luz e mais espaço”.
Arquiteto e Engenheiro Santiago Calatrava

RESUMO

Na construção civil, a busca pela eliminação das perdas nos processos é um dos princípios fundamentais da filosofia *Lean*. Para alcançar um melhor desempenho e ser mais competitiva, a eliminação de perdas como retrabalho e falta de terminalidade podem proporcionar resultados positivos para empresas da construção. O retrabalho é uma tarefa que foi executada em não conformidade ou com defeito. A falta de terminalidade é quando uma tarefa é dada como concluída, porém não foi realizada por completo. Ambas as perdas mencionadas estão frequentemente relacionadas ao *making-do*, este refere-se a uma tarefa que necessitou de uma improvisação para o seu desenvolvimento. Deste modo, a abordagem desta pesquisa tem como objetivo identificar essas ocorrências, analisar os motivos e impactos gerados em uma obra de reforma na cidade de Florianópolis/SC. Para isto, a metodologia adotada foi de Estudo de Caso, envolveu observações diretas e análise de documentos. Assim foi possível verificar onde essas perdas específicas acontecem, suas interferências nos custos e nos prazos. Pode-se também relacionar tais perdas com o *making-do* e com a informalidade de certas tarefas, evidenciando que ocorrem falhas na gestão e conseqüentemente a diminuição da produtividade. Entre as contribuições deste trabalho, destaca-se o reconhecimento das perdas no processo da construção também em obras de reforma, o que proporciona maior visibilidade da produção e ajuda na compreensão dessas perdas sob uma perspectiva diferenciada. Isso não permite apenas aprimorar sua investigação, como expõem suas deficiências e auxilia na tomada de decisões em busca de melhorias e eficácia no processo construtivo.

Palavras-chave: *Lean* na construção. Perdas. Retrabalho. Falta de terminalidade.

ABSTRACT

In the construction industry, the pursuit of eliminating losses in processes is one of the fundamental principles of the Lean philosophy. To achieve better performance and competitiveness, the elimination of losses such as rework and lack of completion can provide positive results for construction companies. Rework involves tasks that were executed non-compliantly or with defects. Lack of task completion occurs when a task is considered finished but has not been fully executed. Both mentioned losses are often related to making-do referring to tasks that required improvisation in their development. Therefore, the objective of this research is to identify these occurrences, analyze the reasons behind them, and assess the impacts generated in a renovation work in the city of Florianópolis/SC. To achieve this, the methodology adopted was a case study, involving direct observations and document analysis. This approach enabled the identification of specific areas where these losses occur, their influences on costs and deadlines. It is also possible to correlate these losses with making-do and the informality of certain tasks, showing that management failures occur, leading to a decrease in productivity. Among the contributions of this work, the recognition of losses in the construction process, even in renovation works, stands out. This provides greater visibility into production and helps in understanding these losses from a different perspective. This not only allows for the improvement of their investigation, but also exposes their deficiencies and assists in decision-making for enhancements and efficiency in the construction process.

Keywords: *Lean Construction*. Waste. Rework. Unfinished work.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de Processo Tradicional	20
Figura 2 – Modelo de Processo da Construção Enxuta	21
Figura 3 – Níveis de Planejamento	31
Figura 4 - Exemplo de Cronograma do InstaGannt	34
Figura 5 - Esquema de Delineamento da Pesquisa	43
Figura 6 – Modelo de Registro de D.O.	47
Figura 7 - Verificação do D.O. e Cronograma	52
Figura 8 – Verificação do D.O. e Cronograma	52
Figura 9 – Exemplo de Falta de Terminalidade na Pintura	53
Figura 10 – Exemplo de Falta de Terminalidade Acabamentos de Pintura	53
Figura 11 – Fotografias de Falta de Terminalidade na Pintura	54
Figura 12 – Fotografias de Retrabalho. Ex. Material errado	55
Figura 13 – Fotografias de Retrabalho. Ex. Material de má qualidade	56
Figura 14 – Fotografias de Retrabalho. Ex. Técnica errada	56
Figura 15 – Fotografias de Retrabalho. Ex. Mão de obra desqualificada	57
Figura 16 – Exemplo de perda no revestimento por tarefa anterior	59
Figura 17 – Esquerda: Falta de Terminalidade Direita: Retrabalho	63
Figura 18 – Imagem da Tabela de Valores da TCMR de Fevereiro de 2023	64
Figura 19 – Checklist de Alvenaria (app da empresa)	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Formulário de Registro de Perdas	45
Quadro 2 – Códigos Serviços	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Perdas por Categoria de Serviço	48
Gráfico 2 – Tipos de Perda	49
Gráfico 3 – Informações Falta de Terminalidade	50
Gráfico 4 – Informações Retrabalho	51

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CBIC	Câmara Brasileira da Indústria da Construção
CAU	Conselho de Arquitetura e Urbanismo
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
D.O.	Diário de Obra
IFSC	Instituto Federal de Santa Catarina
IGLC	<i>The International Group for Lean Construction</i>
LPS	<i>Last Planner System</i>
LCI	<i>Lean Construction Institute</i>
N.A.	Nenhuma Alternativa
PCP	Planejamento e Controle da Produção
PIB	Produto Interno Bruto
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
PPC	Porcentagem de Pacotes Concluídos
PTCC	Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso
STP	Sistema Toyota de Produção
TCPO	Tabela de Composições e Preços para Orçamentos
TCMR	Tabela de Custos para Manutenção e Reformas
TQM	<i>Total Quality Management</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Justificativa	14
1.2	Definição do Problema	15
1.3	Objetivo Geral	15
1.4	Objetivos Específicos	16
1.5	Estrutura do Trabalho	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
2.1	Princípios do Pensamento Lean	17
2.2	O Lean na Construção	17
2.2.1	Perdas	20
2.2.2	Perdas na Construção Enxuta	21
2.2.3	<i>Making-do</i>	23
2.2.4	Retrabalho	25
2.2.5	Falta de Terminalidade	26
2.3	Sistema de Gestão e Planejamento	27
2.3.1	Sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP)	27
2.3.2	Sistema <i>Last Planner</i>	28
2.3.3	Cronograma	30
2.3.4	Sistema de Controle da Qualidade	32
2.3.5	Processo de Melhoria Continuada	33
2.4	Caracterização de Obras de Reforma	34
3	METODOLOGIA	38
3.1	Caracterização da Obra	38
3.2	Delineamento da Pesquisa	39
3.3	Métodos Aplicados	41
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	44
4.1	Perdas por Categoria de Serviço	45
4.2	Tipo de Perda e Informações Gerais	46
4.3	Causas e Impactos	54
4.4	Análise e Discussão dos Resultados	58
4.5	Análise de Custos	61
4.6	Contribuições do <i>Lean</i> e Proposta de Melhorias	63
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	65
5.1	Conclusões	65
5.2	Sugestões para trabalhos futuros	66
	REFERÊNCIAS	
	APÊNDICES	
	ANEXOS	

1 INTRODUÇÃO

As expectativas positivas de crescimento da construção civil, apontadas pela Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), vêm se confirmando ao longo dos últimos três anos. O setor segue crescendo acima da média dos índices nacionais, em um cenário de pós-pandemia. Segundo o boletim estatístico de 2023 da CBIC, o Produto Interno Bruto (PIB) nacional do ano anterior foi de 2,9% enquanto o da construção civil cresceu 6,9%. Importante salientar que mesmo com índices positivos, a construção ainda está abaixo quando comparado ao pico que ocorreu em 2014 de 23,69% (Vasconcelos, 2023).

Sem dúvidas a palavra reforma remete, quase que diretamente, a palavra problema e vem associada a altos custos e prejuízos. Muito disso se deve ao reflexo dos hábitos de construção da população brasileira, a pesquisa feita pelo Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU) junto ao Datafolha aponta que dos 50 milhões de pessoas que já fizeram obras de reforma ou construção, 82% delas não contrataram serviços de profissionais habilitados. A mesma pesquisa de hábitos da construção, porém do ano de 2015, mostrou que a maior parte dessas obras eram de reforma residencial (DataFolha, 2022).

Mesmo em situações onde há profissionais qualificados envolvidos, ainda assim existe uma baixa produtividade, qualidade deficiente e um grande índice de perdas nas obras. O que sugere que os métodos construtivos adotados pelas empresas de Arquitetura, Engenharia e Construção, de um modo geral, podem estar inadequados ou insuficientes e que podem ser melhor desenvolvidos (Sommer, 2010). A identificação e eliminação das falhas no processo da construção é uma das maneiras de melhorar a eficiência das empresas da indústria da construção, melhorando a performance e tornando-as mais competitivas a baixos custos (Formoso *et al.*, 2002).

No que se refere às falhas e perdas, a indústria da manufatura teve avanços significativos de desempenho através da *Lean Production*, produção enxuta em português, e pode ser considerada referência para o setor da construção (Koskela, 1992). No Sistema Toyota de Produção (STP), originário da filosofia da produção enxuta, ideais propostos por Shingo (1996) e Ohno (1997) demonstram o aumento da eficácia da produção através da eliminação das perdas, referindo-se a elas como todo recurso de produção que acrescenta custos e não agrega valor ao produto final.

Nesse sentido, Ohno (1997) apontou algumas categorias de perdas que foram sendo adaptadas para o setor da construção (Koskela, 1992).

Muitos autores continuaram a contribuir para esta perspectiva, acrescentaram outros tipos de perdas, causas e consequências com categorias aplicadas ao setor da construção civil. A exemplo disso, Koskela (2004) propôs o *making-do*, que pode ser definido como sendo uma improvisação em situações em que uma tarefa é iniciada sem que todos os seus recursos necessários estejam disponíveis.

Além das categorias apontadas por Ohno (1997) e Shingo (1996) no STP, existe outra categoria importante, pois está vinculada a muitas destas perdas e ainda pode ser associada como uma consequência do *making-do*. Segundo os mesmo autores, o retrabalho é o produto que foi fabricado sem atender todos os requisitos de qualidade e é considerado uma consequência da perda por execução de produto defeituoso.

Como consequência das perdas abordadas, a pesquisa de Fireman (2012) identificou a redução de qualidade, falta de terminalidade e retrabalho, ambas associadas ao *making-do*. O autor ainda sugere que a falta de terminalidade e retrabalhos acabam gerando novos pacotes de trabalho e aumento do trabalho em progresso, não planejados inicialmente, e por decorrência temos mais incidências de *making-do* no canteiro como resultado, gerando um ciclo sucessivo de perdas.

Toda essa correlação entre as perdas é intensificada pela complexidade da construção civil, em especial para as obras de reforma, o que dificulta o processo de controle da produção. O caráter único do produto, o local de produção, múltiplas tarefas temporárias e mão de obra desqualificada são características que contribuem para que perdas aconteçam durante o processo (Koskela, 1992), e muitas vezes sejam imperceptíveis aos olhos dos administradores, passando-se por trabalho útil. Por isso a continuidade de estudos como estes são relevantes, para que avanços e melhorias sejam possíveis na construção civil. O conhecimento de técnicas que possam auxiliar no controle da produção, evitar desperdícios e atrasos, além de entender as principais relações causais das perdas (Formoso, 2015).

Desta forma, a metodologia de análise deste trabalho é de uma pesquisa de campo, sendo realizada em uma obra de reforma na cidade de Florianópolis.

1.1 Justificativa

São diversos os autores que apontam a falta de planejamento como uma das principais causas para ocorrência das perdas na construção civil (Bernardes, 2001). Isatto *et al.* (2000) menciona que muitos diagnósticos indicam problemas gerenciais para a baixa eficiência e qualidade da construção. Muitos desses estudos foram voltados para construção de empreendimentos em altura, com repetição de processos, contudo existem poucas pesquisas aplicadas a obras de pequeno porte. (Viana; Formoso; Kalsaas 2012).

Ao longo de dois anos trabalhando na mesma empresa, como colaboradora nas áreas de planejamento e acompanhamento de obras, a autora pode presenciar perdas específicas associadas ao processo da construção de forma recorrente, principalmente as de retrabalhos e falta de terminalidade. Foi possível observar também, que estas obras tiveram lucros menores, atrasos de cronograma e problemas de qualidade (pós obra). Atualmente, o sistema de gestão utilizado na empresa é baseado na experiência dos gestores. É utilizado ferramentas como cronogramas, aplicativo para controle financeiro, reuniões de planejamento e alinhamentos em geral.

Logo, o presente trabalho é direcionado para empresas atuantes da construção civil no ramo de obras de reforma. A autora trabalha, até a data da publicação, na empresa na qual foi realizada a pesquisa e participa efetivamente da gestão da obra analisada. Sendo assim, há um direcionamento de implementação, levantamento de dados e análise das informações obtidas.

Alguns fatores apontam que ainda há a demanda por uma melhor gestão de obras, um planejamento e controle de qualidade da produção mais efetivo, seja qual for a dimensão da obra. O maior crescimento da construção do que em outros setores no Brasil e as dificuldades gerenciais são exemplos destas necessidades. Para as obras de reforma, percebeu-se a necessidade de um diagnóstico e elaboração de um plano de controle que atendesse a tipologia de obras que a empresa mais atua. Assim buscou-se resolver problemas de gestão a fim de evitar que essas perdas ocorram novamente.

1.2 Definição do Problema

O termo "reforma" tem uma abrangência bastante ampla, pode-se entender como as intervenções realizadas em edifícios existentes, independentemente do tipo ou objetivo da modificação. Existem particularidades para as intervenções de reforma que diferem das construções novas. Estas podem incluir a execução enquanto as edificações estão em funcionamento, a falta de informações detalhadas sobre os sistemas construtivos, os imprevistos durante a execução, a incompatibilidade das características do edifício com o programa de necessidades do projeto além dos potenciais riscos para a segurança (Barbosa, 2016).

Devido a fatores como estes, o processo de gestão e projeto para reformas enfrenta várias dificuldades e questões que precisam ser abordadas, como por exemplo, soluções alternativas durante a execução. Além disso, requer uma integração mais profunda entre as atividades desde as fases iniciais do processo (Croitor, 2008).

Visto que a elaboração do planejamento de obras de reforma é uma tarefa complexa, e que de modo geral, o planejamento pode ser considerado uma das principais causas para ocorrência de perdas na construção (Bernardes, 2001). Neste contexto, o *Lean Construction* e a aplicação dos conceitos básicos do *Lean*, torna-se fundamental para obtenção de análises e resultados positivos. Então, para este trabalho, foi importante entender se as perdas observadas pela autora são relevantes e se é possível aplicar conceitos e ferramentas do *Lean* em obras de reforma. Isto tudo, a fim de melhorar o processo e o desenvolvimento através da eliminação das perdas.

1.3 Objetivo Geral

O trabalho em questão tem como objetivo geral discorrer sobre as perdas do tipo retrabalho e falta de terminalidade, em uma obra de reforma localizada em Florianópolis. Estas perdas já foram identificadas por diferentes autores na bibliografia, a partir dos princípios *Lean*.

1.4 Objetivos Específicos

O presente estudo tem como objetivos específicos os seguintes tópicos, aplicado a uma obra em particular:

- a) Identificar a ocorrência das perdas de retrabalho e falta de terminalidade em uma obra de reforma;
- b) Analisar a origem das perdas de retrabalho e falta de terminalidade identificadas;
- c) Avaliar os impactos de retrabalho e falta de terminalidade identificadas;
- d) Propor melhorias quanto às perdas identificadas;
- e) Apontar quais foram as contribuições do *Lean* para este trabalho.

1.5 Estrutura do Trabalho

Para um melhor entendimento este trabalho foi elaborado da seguinte forma: Capítulo 1 com a introdução geral da pesquisa; Capítulo 2 a revisão bibliográfica com a fundamentação teórica relevante; Capítulo 3 apresenta a metodologia de pesquisa; Capítulo 4 os resultados e discussões, e por fim; Capítulo 5 as considerações finais e uma breve comparação deste estudo com outros estudos de caso, sobretudo, reforçando as influências das perdas no processo da construção e como evitá-las.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentados princípios do *Lean* e o *Lean* na Construção, como os mesmos estão vinculados à gestão e ao planejamento. São abordados os conceitos de perdas dentro da temática. Também neste mesmo capítulo são retratadas questões gerais inerentes à tipologia de obra adotada na pesquisa.

2.1 Princípios do Pensamento *Lean*

Os conceitos e princípios básicos do *Lean* surgiram do setor industrial no Japão, em especial na automotiva. O *Lean Production*, ou Produção Enxuta em português, é uma metodologia de gestão e otimização oriunda de duas filosofias: o *Total Quality Management* (TQM) e o *Just in Time* (Isato *et al.*, 2000). Segundo Shingo (1988), ficou conhecida pela sua aplicação na Toyota com o STP.

Womack e Jones (2004) documentaram a temática *Lean*, onde é possível “fazer cada vez mais com cada vez menos”. Os autores descrevem esta teoria clássica de administração e para isso descrevem os cinco princípios adotados no STP:

- a) Especificar Valor;
- b) Identificar o Fluxo de Valor;
- c) Criar o fluxo de valor;
- d) Produção puxada;
- e) Perfeição: busca por melhoria contínua e eliminação de desperdícios.

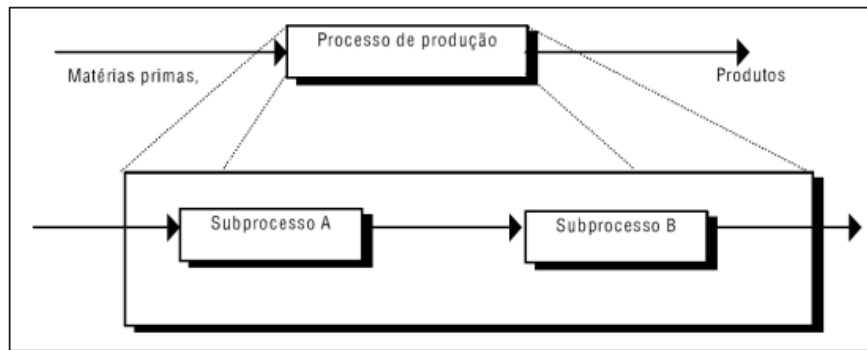
Para a construção civil, o *Lean* foi implementado apenas nos anos 90 a partir da publicação de Lauri Koskela (1992): *Application of the new production philosophy in the construction industry*. Foi então criado o *The International Group for Lean Construction* (IGLC), uma rede de pesquisadores da prática acadêmica em Arquitetura, Engenharia e Construção que visa melhorar os processos (IGLC, 2015).

2.2 O *Lean* na Construção

Na construção civil os processos tradicionais ainda são muito recorrentes. São chamados, também, de modelo de conversão, onde sua principal proposição

está nas atividades de transformação de insumos em produto intermediário ou final, conforme esquema proposto por Koskela (1992) na Figura 1. Os seus custos são associados diretamente ao valor dos insumos (Isatto *et al.*, 2000).

Figura 1 – Modelo de Processo Tradicional



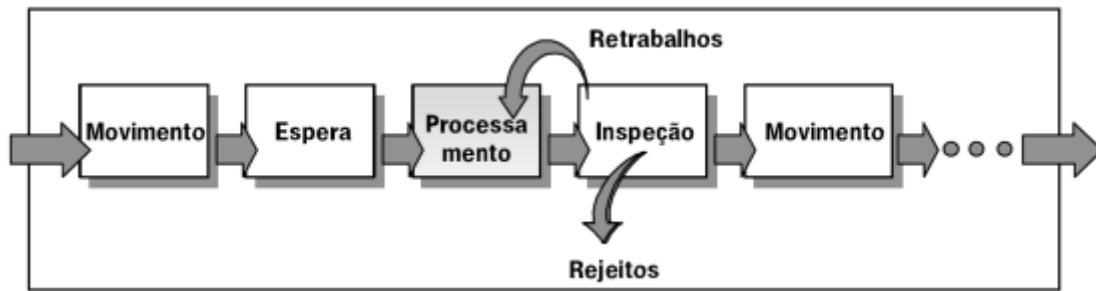
Fonte: Adaptado por Isatto *et al.*, (2000, p. 6) de Koskela (1992).

Sua principal deficiência é não considerar atividades de fluxos (transporte, espera e inspeção) entre as atividades do planejamento e iniciativas de melhorias, como as de conversão (Koskela, 1992). Além disso, esta filosofia de produção não considera as necessidades dos clientes, nem final nem da obra propriamente dita, gerando muitas vezes produtos inadequados e perdas. Entende-se que este modelo colabora com a falta de transparência, pois abstrai os fluxos (Formoso *et al.*, 2002).

É evidente que no processo tradicional as atividades que não agregam valor estão implícitas nos planos, porém o fato de não estarem diretamente apontadas dificulta sua percepção prejudicando a gestão. O modelo tradicional não é necessariamente errado, ele pode ser aplicado em sistemas relativamente mais simples. Contudo, quando o sistema é mais complexo, a parcela de atividades de fluxo torna-se representativa, exigindo maior atenção sobre elas (Isatto *et al.*, 2000).

Já o modelo de entendimento dos processos na construção enxuta, por sua vez, aborda os fluxos de materiais desde a matéria prima até o produto final, incluindo atividades de transporte, espera, processamento (conversão) e inspeção, ilustrado na Figura 2. Neste caso são atividades de fluxo: transporte (movimento), espera e inspeção (Isatto *et al.*, 2000).

Figura 2 – Modelo de Processo da Construção Enxuta



Fonte: Koskela (1992, p. 15).

Para esta nova filosofia gerencial a produção possui dois eixos que se cruzam, o de processos e o de operações. O primeiro eixo refere-se ao fluxo de produtos entre os trabalhadores, ou seja, fluxo de materiais, já o segundo eixo é o conjunto de operações realizadas pelos trabalhadores ou equipamento (Shingo, 1996). Nesse sentido, Ohno (1997) afirmou existir duas maneiras de obter maior eficiência do processo, melhorando as atividades de conversão, que agregam valor, ou eliminando atividades que não agregam valor: transporte, espera e inspeção.

Para Formoso *et al.*, (2002) nem toda atividade de conversão agrega valor, por exemplo, quando esta atividade não atende às especificações iniciais gerando retrabalho. Assim pode-se dizer que a ação de “agregar valor” ao produto está relacionada à satisfação dos clientes, internos e externos.

Os conceitos e princípios de Ohno (1997) e Shingo (1996), originados do STP, apresentaram importantes mudanças para a indústria através da disseminação da Produção Enxuta. Na Indústria da Construção Civil não foi diferente, Koskela (1992) começou uma adaptação desses conceitos, focando nessa nova forma de entender os processos, definido como Construção Enxuta. Ressalta ainda que na construção civil existem certas peculiaridades, como por exemplo, o fato de ser um produto único, sua produção é realizada no local com organização temporária (Koskela, 2000).

Para Koskela (1992) os princípios de gestão de processos aplicados à Construção Enxuta são:

- I. Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor;
- II. Aumentar o valor do produto através das necessidades dos clientes;
- III. Reduzir a variabilidade;
- IV. Reduzir o tempo de ciclo;

- V. Simplificar através da redução do número de passos ou partes;
- VI. Aumentar a flexibilidade de saída;
- VII. Aumentar a transparência do processo;
- VIII. Focar o controle no processo global;
- IX. Introduzir melhoria contínua no processo;
- X. Manter equilíbrio entre as melhorias nos fluxos e nas conversões;
- XI. Fazer *benchmarking*.

A proposta de reduzir as atividades que não agregam valor é um dos princípios fundamentais do *Lean* e será mais bem abordado na sequência deste trabalho. Nesta busca por maior eficiência dos processos pode-se dizer que um dos caminhos é explicitar os fluxos e assim poder, mais facilmente, identificar essas perdas bem como controlá-las e até mesmo eliminar algumas (Isatto *et al.*, 2000).

Segundo Choi *et al.* (2002), fazer um mapeamento do fluxo de valor pode-se avaliar os processos e mostrar a ocorrência das atividades que não agregam valor de forma bem simples. Em seus estudos, realizou o mapeamento da situação atual e um mapeamento do estado futuro, o objetivo era a redução dessas perdas e a redução dos tempos de ciclo.

2.2.1 Perdas

O conceito mais frequentemente utilizado na construção para perdas está vinculado ao desperdício de materiais e resíduos de obra, isto ocorre pelo fato de serem facilmente mensuráveis (Formoso *et al.*, 2002). Entretanto, as perdas a serem consideradas possuem um sentido mais amplo, estão relacionadas à conceituação adotada pelo *Lean Production*, onde todo aumento do custo da produção que não agrega valor ao produto final é considerado uma perda (Ohno, 1997).

É fundamental fazer uma observação sobre o resíduo de obra na construção, que não é citada por Ohno (1997) nas categorias propostas, pois este tipo de perda não era frequente nas indústrias. Cabe ressaltar ainda que o desperdício de materiais tende a aumentar a quantidade de atividades que não agregam valor (Formoso *et al.*, 2002).

2.2.2 Perdas na Construção Enxuta

Para a construção enxuta, as perdas estão relacionadas ao gasto de recursos como materiais, mão de obra, equipamento e capital além do necessário para atender às necessidades dos clientes (Koskela, 1998; Isatto *et al.*, 2000; Formoso *et al.*, 2002). Contudo existe uma parcela de atividades que não agregam valor, mas são essenciais para a execução de determinados trabalhos e sua eliminação deve ser analisada com cautela (por exemplo, instalações de equipamentos de proteção coletiva, treinamentos e inspeções). É necessário identificar e compreender as causas de cada tipo de perda, a redução e eliminação desses desperdícios no processo são os primeiros passos para diminuir custos e aumentar produtividade (Ohno, 1997).

Assim podemos classificar as perdas em inevitáveis e evitáveis, sendo considerada inevitável quando o custo da sua prevenção é maior que a perda gerada. As perdas evitáveis ocorrem devido ao processo de baixa qualidade, onde os recursos são utilizados de forma inadequada (Isatto *et al.*, 2000). No STP ganhos significativos foram observados a partir da eliminação dessas perdas, ou seja, de atividades de espera, transporte e inspeção. Nessa lógica, Ohno (1997) e Shingo (1996) propuseram sete categorias, quanto à sua natureza. Para facilitar sua identificação foram adaptadas por Formoso *et al.*, (2002), acrescentando a categoria outros, conforme segue abaixo:

- a) Movimentação: perda por deslocamento desnecessário de pessoal durante a realização de tarefas;
- b) Espera: perdas pela desorganização do fluxo de materiais e de mão de obra, por espera de equipamentos e material;
- c) Produção de Produtos Defeituosos: quando a execução não atende aos requisitos de qualidade ou utilização de materiais defeituosos;
- d) Superprodução: produção de itens além da demanda necessária;
- e) Estoque: perda por estoques exagerados ou por armazenamento em local inadequado de materiais;
- f) Processamento: perda por execução de atividades desnecessárias;
- g) Transporte: perdas por manuseio inadequado e excessivo do material, má distribuição de layout dificultando o transporte de material;
- h) Outros: perdas diferentes como vandalismo, acidentes, intempéries.

As categorias que foram apresentadas na indústria automobilística e sua experiência mostram que a construção também pode ter melhorias se o foco da gestão for identificação e eliminação de atividades que não agregam valor. Para isto a produção deve ser considerada com fluxo de materiais e de trabalho e não mais como uma série de atividades de conversão (Koskela, 2000). É importante salientar também que o principal papel da classificação das perdas é chamar atenção para esses problemas, que por muitas vezes não são percebidos e vêm na forma de trabalho (Shingo, 1996).

A existência de atividades que não agregam valor, segundo Koskela (2000) está relacionada a três principais fatores: a) a estrutura do sistema de produção; b) a forma como a produção é controlada; e c) a natureza inerente da produção. O mesmo autor ainda afirma que é possível eliminar ou reduzir a quantidade de perdas atuando sobre essas três causas.

Questões de qualidade também devem ser ponderadas quando o objetivo é a redução das perdas, evoluindo de um modelo simples de estatística de controle de conclusão de atividades para um controle de qualidade na conclusão das mesmas (Sukster, 2005). A perda por produto defeituoso é só o ponto inicial, pois quando estas tarefas não são verificadas a tempo e o trabalho é continuado pode gerar retrabalhos e trazer prejuízos maiores. Para Sukster (2005) a redução das perdas também está atrelada a execução de atividades de maneira adequada, com qualidade, destaca que a remoção das restrições e a gestão dos fluxos nos planos de médio prazo contribuem na sua redução. Em síntese, muitas perdas estão relacionadas à falta de planejamento e geralmente não são vinculadas a fatos isolados (Formoso *et al.*, 2002). Os mesmos autores salientam sobre a falta de conhecimento, as empresas não têm ciência das perdas que ocorrem em seus canteiros, muitas tornam-se parte natural o que dificulta o planejamento.

A discussão e identificação das perdas, sob a ótica da produção enxuta, é uma teoria ainda em andamento para o gerenciamento da construção civil. Posto isto, o presente trabalho utiliza um referencial teórico relevante, no que diz respeito às perdas para Construção Enxuta, valeu-se do estudo feito pelos autores Viana; Formoso e Kalsaas (2012), "*Waste in Construction: A Systematic Literature Review on Empirical Studies*" que trabalharam em uma longa revisão de artigos publicados sobre o assunto, de tal modo a dar uma noção mais plena do assunto.

2.2.3 *Making-do*

Este tipo de perda, *making-do*, acontece no momento em que uma tarefa é iniciada ou continuada, sem ter disponível todos os recursos para que ela seja concluída adequadamente (Koskela, 2004). Devido à falta de uma tradução exata para *making-do*, neste trabalho será utilizado o termo em inglês.

No mesmo sentido Ronen (1992), apresentou a teoria do kit completo, sendo este o conjunto de informações necessárias (incluindo ferramentas, projetos, materiais, etc.) para completar um processo na manufatura. O mesmo autor mencionou consequências de iniciar uma tarefa sem kit completo, tais como mais tempo para concluir o trabalho, maior *lead time* (tempo de espera), mais trabalho em progresso, baixa qualidade, menor rendimento e o descumprimento dos prazos. O cuidado de iniciar uma tarefa apenas quando todos os recursos necessários estiverem disponíveis é confirmada também por Ballard (2000) que salienta que apenas as tarefas com pré-requisitos atendidos devem ser inseridas no planejamento semanal, assim o controle da produção será mais eficaz.

Do mesmo modo que para a identificação das perdas na construção demanda-se que o sistema de produção seja baseado em uma visão mais ampla, onde o modelo é fundamentado nos fluxos da produção, o *making-do* também exige o mesmo. Um sistema com processos transparentes, que deem suporte para estabelecer-se os pré-requisitos de cada atividade planejada (Isatto *et al.*, 2000).

As maiores dificuldades em evitar essa perda foram descritas por Ronen (1992), apontados como empecilhos para realização do kit completo: a) Síndrome de Eficiência: vontade de utilizar ao máximo todos os recursos, onde todos equipamentos e trabalhadores estão em uso; b) Pressão por Resposta Imediata: ideia de que quanto mais cedo é iniciada uma tarefa mais cedo ela termina; e c) Divisão Imprópria dos Níveis de Montagem: quando uma tarefa se torna muito complexa pelo fato de existirem um grande número de recursos a serem atendidos previamente, fugindo do controle.

As implicações apontadas pela ocorrência de *making-do* nas obras, em função da sua grande variabilidade, é a quantidade de trabalho em progresso, conseqüentemente a dificuldade do controle. Estas tarefas também compreendem um grande número de atividades que não agregam valor, que acabam gerando redução da produtividade; diminuição da segurança e da motivação do trabalhador,

deficiência de qualidade no produto e retrabalho (Koskela, 2004).

Recentemente alguns estudos têm aprofundado as questões da improvisação na construção, Sommer (2010) propôs um método de identificação e mensuração do *making-do* por natureza, definiu sete categorias de classificação:

- a) Acesso/Mobilidade: Relativo ao espaço, meio ou forma de posicionamento de quem executa as tarefas;
- b) Ajuste de Componentes: Artifícios para uso de componentes não adequados à realização das tarefas;
- c) Área de Trabalho: Refere-se a bancada de trabalho ou área de apoio às atividades realizadas;
- d) Armazenamento: Organização de materiais ou componentes em locais não preparados para o seu recebimento.
- e) Equipamentos/Ferramentas: Criados ou adaptados para uso durante as atividades;
- f) Instalações Provisórias: Criados ou adaptados para uso de água e eletricidade durante as atividades;
- g) Proteção: Forma de uso dos sistemas de proteção;

Além destas categorias a mesma autora citou outro tipo de classificação de perdas por *making-do* de acordo com a sua origem. Nesta proposta de Sommer (2010) classifica estas perdas como falta de informação, material/componente, mão de obra, espaço, serviços interdependentes, equipamentos/ferramentas, condições externas e instalações, baseado na lista de pré-requisitos, mesma ideia dos sete fluxos de entrada apontados por Koskela (2000).

Fireman, Formoso e Isatto (2013) sugeriram um aprimoramento do método de Sommer (2010), primeiramente em relação às categorias de perdas por *making-do*, acrescentando o que ele chamou de “sequenciamento”, ocorre quando a sequência de tarefas da produção é alterada. A segunda contribuição está relacionada aos impactos do *making-do*, chamando a atenção para a falta de terminalidade, este pode estar associado a um dos recursos/requisitos relacionados a perda do tipo *making-do*, onde uma tarefa é dada como concluída pelo controle, porém ela segue sendo executada por falta de qualidade ou por não terem sido finalizadas completamente interferindo nos próximos processos (Fireman, 2012; Fireman; Formoso; Isatto, 2013).

Em síntese, se essas tarefas não estão no planejamento semanal, as chances de ocorrerem perdas por *making-do* são ainda maiores (Fireman, 2012; Fireman; Formoso; Isatto, 2013).

Compreende-se que, em algumas situações, pode haver improvisações desejáveis, que poderiam ser consideradas normais e até inseridas no processo da construção, entretanto, é difícil observar onde a improvisação é resultado de uma ação do operário envolvido ou é resultado da ausência de recursos padrão (Formoso *et al.*, 2011).

2.2.4 Retrabalho

Outro tipo de perda significativa para a construção civil é o retrabalho, pois normalmente está associada a outras perdas do STP. Segundo Shingo (1996) pode ser considerado como consequência de defeito de produto, a qual está relacionada à correção. Para Koskela (2004) está associado a não haver condições ideais de trabalho e está ligada às improvisações. Outro conceito a ser destacado é do autor Love (2002), definido como um esforço desnecessário ao refazer uma atividade que, na primeira vez, foi executada de maneira incorreta. O conceito remete a ideia de reparo ou restauração de uma característica não conforme, para isso, na teoria que o item não pode apresentar inconformidades após o retrabalho para ser considerado perda segundo Love e Smith (*apud* Fireman, 2012).

Mesmo com interpretações que não convergem para um conceito único de retrabalho, é possível entender e admitir que o retrabalho é a ação de corrigir uma atividade já executada, que não atendeu aos requisitos pré estabelecidos seja ele uma imperfeição, uma não conformidade ou um defeito (Fireman, 2012). Este será o conceito adotado neste trabalho.

Existem divergências quanto à origem das perdas de retrabalho, para alguns autores, mudanças solicitadas pelo cliente (alteração de projeto) não são consideradas perdas. Neste sentido, argumentam que quando há alteração de requisitos originais não se deve classificar como perda. Em contraponto, Love e Li (2000) consideram este tipo de alteração, ao longo do processo, como uma das causas recorrentes do retrabalho, o que determina a estrutura causal das influências na construção.

Algumas das suas consequências citadas é o aumento de custo e de duração, além de outras indiretas como: insatisfação do usuário final, desmotivação, perda em trabalhos futuros, estresse, imagem profissional, redução de lucros (Love, 2002).

2.2.5 Falta de Terminalidade

Quando se trata de perdas na construção civil, o controle integrado da produção e da qualidade é importante para a identificação de pacotes informais. Estes podem ser definidos como trabalhos realizados sem terem sido planejados no curto prazo (Fireman; Formoso; Isatto, 2013). Estes autores utilizaram uma classificação para esses pacotes informais, no que se refere ao plano de curto prazo, são elas: a) falta de terminalidade; b) pacotes novos; e c) pacotes de retrabalho.

A falta de terminalidade pode ser considerado como um trabalho que estava no planejamento para um determinado período, e mesmo tendo sido considerado como concluído, continua sendo executado ou seguem com alguma pendência. Exemplos comuns deste tipo de perda são os arremates ou falta de processamento de algum elemento construtivo (Fireman, 2012; Germano, 2018). Os pacotes novos seriam a antecipação das tarefas da próxima semana. E os pacotes de retrabalho, segundo os mesmos autores, seriam as atividades de correção de pacotes executados sem qualidade referente à semana anterior.

Importante salientar, que em sua dissertação Fireman (2012) não retratou o trabalho inacabado, propriamente dito, porém para Santos e Santos (2017) muitos dos dados coletados pelo autor já colaboram para o que ele viria a apontar em seu trabalho de 2013 sobre trabalho inacabado. Para Fireman, Formoso e Isatto (2013), o conceito de trabalho inacabado são pacotes de trabalhos que não são executados dentro do seu tempo previsto. Acabam gerando outros pequenos pacotes de trabalho, que muitas vezes são desprezados nos próximos planos de curto prazo.

Santos e Santos (2017) apontou como o PCP tem influência no surgimento de atividades inacabadas. Empresas que possuem planos de curto prazo formalizados, com a participação de funcionários de diferentes níveis demonstraram menos impactos para esse tipo de perda. Isatto *et al.* (2000) destaca no Manual do

Sebrae/RS a importância prévia da identificação dos pacotes de trabalho para elaboração do planejamento semanal, a fim de evitar distorções de produtividade. Deve-se priorizar a terminalidade dos serviços, reduzindo a ocorrência de atividades que não agregam valor e conseqüentemente facilitando o controle.

2.3 Sistema de Gestão e Planejamento

Na engenharia, a gestão é um processo muito dinâmico e complexo, requer atenção constante a fim de garantir êxito da produção. O planejamento é um processo de decisão, compreende o estabelecimento de metas e dos procedimentos necessários para atingi-las, e conseqüentemente deve haver o controle para validação do plano (Formoso *et al.*, 1999).

Para isso será apresentado na seqüência alguns conceitos básicos e ferramentas de planejamento, principalmente voltados para o *Lean Construction*.

2.3.1 Sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP)

No modelo proposto por Laufer e Tucker (1987) o planejamento é dividido em: Processo de planejamento; Coleta de informações; Preparação dos planos; Difusão das informações; e Avaliação do processo de planejamento. A primeira e a última etapa proposta pelos autores estão intrinsecamente ligadas e formam o que chamamos de Planejamento e Controle da Produção ou PCP como será adotado neste trabalho.

O conceito de planejamento, como visto anteriormente, é o processo de tomada de decisão que envolve as metas, os procedimentos e só será efetivo se for seguido pelo controle (Formoso *et al.*, 1999). Assim como para diversos autores, este será o conceito adotado para este trabalho (Bernardes, 2001; Sukster, 2005; Fireman, 2012; Leão, 2014).

A aplicação do controle em obra pode auxiliar no reconhecimento e na correção dos problemas, vai além da verificação e deve ser feito simultaneamente com os processos da produção Formoso *et al.* (1999). Segundo Ballard (2000) a ausência deste controle ativo piora as incertezas e atrapalha que o planejamento seja utilizado como ferramenta.

Koskela (1999) diz que para um controle efetivo a produção deve atender a alguns requisitos como:

- a) Liberar as tarefas somente quando todas as restrições forem removidas (Ronen, 1992);
- b) Realizar as tarefas somente com monitoramento, diminuindo a variabilidade;
- c) Manter um *buffer* entre tarefas, evitando perda de produtividade;
- d) Quando não realizada uma tarefa deve ser analisada as causas, em busca da melhoria contínua.

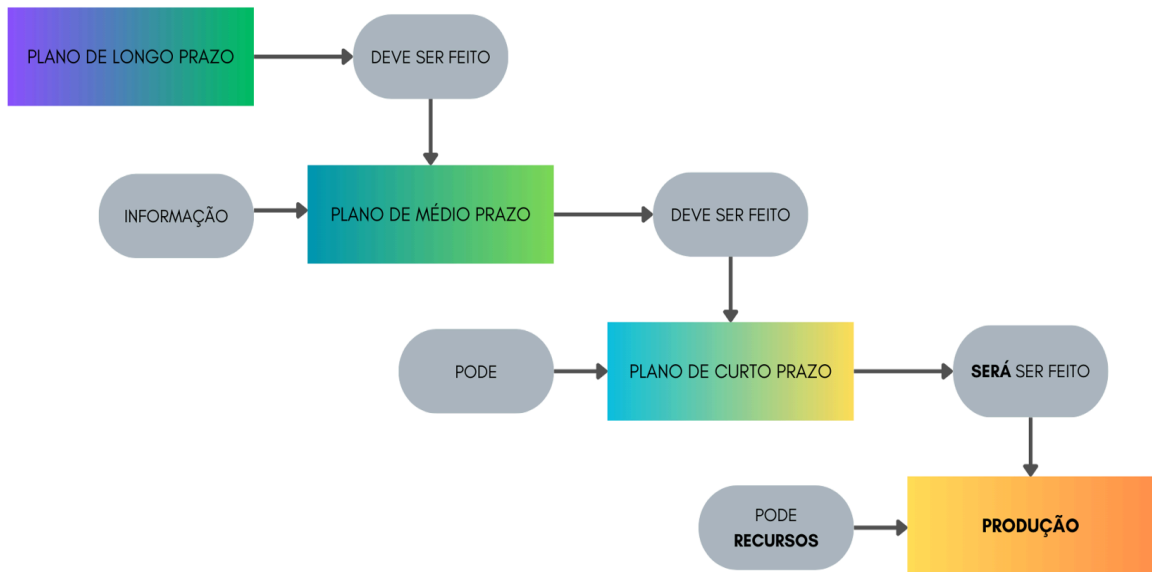
A fim de reduzir os impactos das incertezas, bem como a dificuldade de compreensão de um planejamento, um dos caminhos é a utilização de diferentes níveis de planos, de maneira que cada horizonte tenha somente as informações adequadas. O nível de detalhamento maior é conforme se aproxima da data de execução da atividade (Formoso *et al.*, 1999).

2.3.2 Sistema *Last Planner*

Um dos métodos de controle aplicados à redução da variabilidade e com objetivo de melhorar a confiança no fluxo de trabalho é apresentado por Ballard (2000) como *Last Planner System* (LPS), em tradução livre, o último planejador. Este é uma técnica que visa a identificação e o planejamento de tarefas essenciais para garantir que os processos sejam realizados dentro do planejamento (Ballard, 2000).

Para isto, o autor propõe a hierarquização em três níveis: Planejamento de Longo Prazo, Planejamento de Médio Prazo e o Planejamento de Curto Prazo, conforme é ilustrado na Figura 3. Importante frisar que antes de Ballard, os autores Laufer e Tucker (1997) haviam proposto uma divisão para o planejamento e controle da produção, assim como, Bernardes (2001) desenvolveu um modelo baseado no trabalho destes autores, porém voltados para micro e pequenas empresas da construção.

Figura 3 – Níveis de Planejamento



Fonte: Adaptado de O sistema *Last Planner* (Ballard, 2000).

O planejamento de longo prazo, segundo Formoso *et al.* (1999) indica o ritmo que as principais tarefas (ou fases da construção) deverão ser executadas. Devido ao baixo grau de detalhamento, fatores como atrasos na execução e mudanças de fluxo de caixa podem gerar alterações neste plano mestre. Este é o cronograma desenvolvido na fase inicial, para começar a obra e vai dizer a duração da obra (Ballard, 2000).

Já o planejamento de médio prazo tem um horizonte de algumas semanas e é mais variável, comparando com o anterior. Segundo o mesmo autor, possui as seguintes funções: modelar a melhor sequência de fluxos de trabalho, além de associar à capacidade de trabalho; dividir as principais tarefas em pacotes de trabalhos e operações com métodos detalhados para execução; e quando necessário, atualizar o cronograma mestre. Ballard (2000) também menciona a importância da criação de um estoque de pacotes de trabalho prontos para esta fase.

Para o planejamento de curto prazo, a função principal é orientar diretamente a mão de obra sobre os serviços a serem realizados. O período normalmente é semanal, nesta fase a participação da equipe é maior, sendo conhecida como planejamento de comprometimento com as metas e com o plano (FORMOSO *et al.*, 1999). Fatores que influenciam diretamente as tarefas deste nível:

- a) Definição clara dos pacotes, onde é possível identificar o seu término;
- b) Disponibilidade do recurso para execução;
- c) Garantir a sequência e a continuidade do trabalho;
- d) A dimensões dos pacotes de acordo com a equipe disponível;
- e) Análise de causas quando os pacotes não forem completados.

Para Bernardes (2021) o *Last Planner* é a ação combinada do plano de médio e curto prazo e determina o planejamento operacional. É o mecanismo que transforma o que deve ser feito no que pode ser feito, juntamente com o controle que irá direcionar para que os eventos se aproximem da sequência desejada. Além disso, pode considerar ações de replanejamento quando a sequência estabelecida não for mais desejada ou não for mais viável, e assim iniciar o processo aprendizado quando os eventos não seguem o plano estabelecido (Ballard; Howell, 1998).

Sob esta perspectiva, Ballard (2000) sugere que a confiabilidade do LPS deve ser acompanhada de perto. A utilização de indicadores como o PPC (Porcentagem de Pacotes Concluídos) que é a divisão dos pacotes concluídos pelo total de pacotes planejados torna-se relevante para obter uma melhoria progressiva, através do aprendizado dos trabalhadores, ações corretivas imediatas e a estabilização do fluxo dos processos.

2.3.3 Cronograma

Para o planejamento da obra é comum que as empresas utilizem um cronograma global, nele são programadas as sequências das atividades a serem realizadas com os seus respectivos prazos. As informações deste tipo de documento são essenciais para viabilizar os recursos para o andamento da obra, com a contratação de mão de obra e compra de materiais e equipamentos (Bernardes, 2021). Segundo Laufer e Tucker (1987) o cronograma é realizado no início da obra, com atividades pouco detalhadas e precisas. Normalmente é desenvolvido com base na experiência de diretores e gestores de obra, baseado na execução de outro empreendimento similar. Não é encarado como um processo gerencial.

Existe também o cronograma físico-financeiro, que é a combinação da

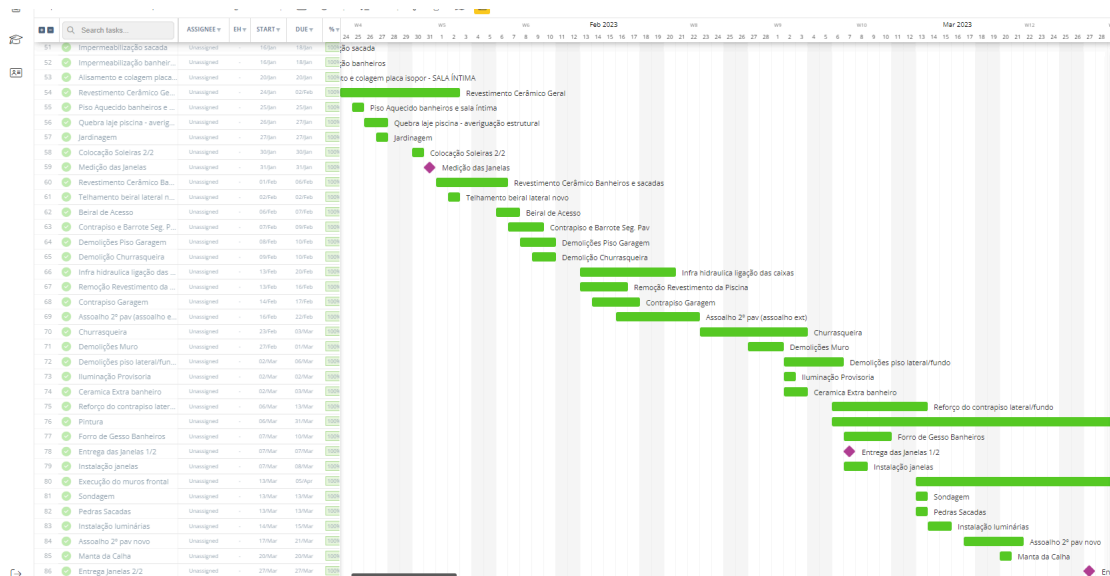
programação com os lançamentos dos recursos necessários para as principais atividades, este pode ser considerado, segundo Bernardes (2001) o principal resultado do processo de planejamento de longo prazo. Para Sukster (2005) pode ser comparado ao planejamento de longo prazo do *Last Planner*, quando possui um horizonte total da obra, com definições mais claras das etapas e datas de início e fim das atividades.

O cronograma permite que o gestor acompanhe o andamento dos trabalhos e faça ajustes caso necessário. O PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) traz o cronograma com a representação gráfica do plano do projeto, mostrando a sequência das atividades, seus tempos, dependência entre elas e os marcos, além do caminho crítico. Para isso podem ser utilizadas ferramentas como o *Excel*, *MS Project* ou aplicativos específicos como o *InstaGantt* (utilizado na empresa do presente estudo).

O MS Project é um dos mais conhecidos para gerenciamento de projetos e criação de cronogramas. Nele é possível a criação do Gráfico de *Gantt*, este mostra atividades da obra e os prazos para conclusão, dentre outros recursos (PMI, 2013).

O *InstaGantt* da Asana é um aplicativo online colaborativo de gestão, que permite a criação de tarefas com prazos para cada obra. Permite a criação de gráficos tipo kanban, linha base e caminho crítico (InstaGantt, 2023). Abaixo a Figura 4 exemplifica o cronograma feito neste aplicativo.

Figura 4 - Exemplo de Cronograma do InstaGantt



Fonte: Própria Empresa (2023).

Embora o *Excel* não seja uma ferramenta de planejamento propriamente dita, ainda assim é utilizada, atualmente, para cronogramas de visualização e controle das atividades ao longo do tempo, conforme pode ser visualizado nos casos analisados por Bernardes (2021).

2.3.4 Sistema de Controle da Qualidade

Na construção civil, a falta de qualidade pode ter origem em inúmeros fatores, para Isatto *et al.* (2000), baseado em diversos diagnósticos, foi possível verificar que os baixos patamares são resultados de problemas gerenciais. A busca por redução e eliminação das perdas está, ao mesmo tempo, procurando a melhoria da qualidade e redução de custo. Para isso é necessário que as empresas busquem inovação no que se refere ao sistema de gestão (Leão, 2014).

A palavra qualidade está associada à conformidade do produto com as especificações, para o autor Garvin (1992, *apud* Sukster 2005) é um conceito variável pois envolve muitas dimensões e, por muitas vezes, refletem preferências pessoais. O mesmo autor relaciona algumas categorias para abordagem de qualidade: desempenho, características, confiabilidade, conformidade, durabilidade, atendimento, estética e qualidade percebida.

Segundo Sukster (2005), diversos autores apontam que a qualidade está diretamente ligada à satisfação do consumidor. A própria NBR ISO 9000 (ABNT, 2015) traz o conceito de qualidade como o valor de satisfação, não apenas a função e desempenho, ou seja, a necessidade ou expectativas que são expressas de forma implícita ou obrigatória.

O sistema de controle da produção deve estar integrado com o de qualidade a fim de garantir um bom desempenho, uma vez que um frequentemente interfere no outro. A partir da junção destes processos de gestão é possível observar muitas melhorias (Sukster, 2005). Segundo os estudos deste autor, ações que envolvem o plano de curto prazo do PCP costumam ser efetivas no quesito qualidade.

Uma condição importante para um controle efetivo da qualidade é a estatística, Walter Shewhart introduziu procedimentos e técnicas de base estatística nos anos 30 e 40, assim envolve-se menos esforço e torna-se mensurável,

permitindo conclusões sobre o universo que abrange a qualidade (Daniel; Murback, 2014). Para Sukster (2005), o uso de indicadores de avaliação dos sistemas de gestão possibilita a atuação na causa do problema, seja de planejamento ou de qualidade.

Normalmente o controle de qualidade é fundamentado no processo de melhoria contínua, onde passa a ser constantemente monitorado. A ideia é identificar as possíveis falhas que possam gerar problemas na produção ou de qualidade (Lima, 2016).

2.3.5 Processo de Melhoria Continuada

Como o próprio nome já sugere, a melhoria contínua é um processo que deve ser feito sucessivamente. A necessidade de continuar as melhorias do processo a partir da aplicação de princípios como Gestão da Qualidade é apontada por Koskela (1992) na busca por aperfeiçoamento. Neste mesmo sentido, a ISO 9001 de Requisitos do Sistema de Gestão da Qualidade também menciona que as organizações devem procurar melhorar continuamente a adequação, suficiência e a eficácia. Além disso, possui uma abordagem que visa a satisfação do cliente (ABNT, 2015).

Assim como na gestão da qualidade, é importante para o processo de melhoria contínua a utilização de indicadores, a definição clara das metas a serem obtidas, a padronização dos procedimentos e boas práticas e, por fim, a identificação das causas dos problemas com suas respectivas ações corretivas (Isatto *et al.*, 2000). Os mesmos autores trazem no seu manual maneiras de como introduzir estes princípios na gestão, um exemplo prático é a formação de uma equipe para mapear os processos, coletar dados dos problemas frequentes e discutir causas além de propor ações corretivas.

Para o *Lean Construction Institute* (LCI) “Kaizen” é a mentalidade de manter a melhoria dos processos. Esta palavra vem do japonês melhoria contínua, passou a representar esta filosofia. A implementação de processos *Lean*, como eliminar desperdícios, otimizar recursos, aumentar a eficiência e redução dos tempos de ciclos corroboram para a qualidade e melhoria contínua conforme a abordagem de Ballard e Howell (1998).

2.4 Caracterização de Obras de Reforma

O crescimento das cidades, as mudanças culturais e econômicas de uma sociedade e o próprio envelhecimento das construções são razões para uma obra de reforma. Além do mais, as edificações devem cumprir as funções definidas em projeto e por muitas vezes surgirá a necessidade de ajustes, adequações ou recuperação das propriedades técnicas. As obras de reforma são intervenções realizadas em edificações existentes com o objetivo de melhorar ou alterar suas condições, seja para atender a novas necessidades de habitabilidade, seja para adequá-las às normas e regulamentações vigentes (NBR 16.280, 2020).

O hábito de não contratar um profissional para construções de reforma da população brasileira torna esse processo ainda mais difícil, cerca de 82% da população que faz reformas não tem ajuda de profissional especializado (Datafolha, 2022). Estes profissionais são responsáveis por analisar os procedimentos da obra, planejar os recursos e coordenar as atividades para que se tenha o resultado desejado. (LEI Nº 5.194, 1966).

Os desafios desse tipo de obra são muitos, pois diferem significativamente das construções novas, em que o projeto é executado do zero. Segundo Croitor (2008) entre as principais peculiaridades das obras de reforma, podemos destacar:

- a) A imprevisibilidade: é comum que, durante a execução da obra, surjam imprevistos relacionados à estrutura existente, como problemas estruturais, infiltrações, entre outros. Isso exige que a equipe de obra esteja preparada para lidar com essas situações de maneira ágil e eficiente.
- b) A complexidade: as intervenções em edificações existentes envolvem a interação multidisciplinares, como estrutura, instalações elétricas e hidráulicas, arquitetura, etc. Para isso é importante que a equipe de obra tenha conhecimento e habilidades em diversas áreas.
- c) A restrição de espaço: em obras de reforma, é comum que o espaço disponível seja limitado, o que dificulta a movimentação de pessoas e materiais. Isso pode exigir que os prazos sejam mais longos e que a logística seja muito bem planejada.

- d) A interferência na rotina dos usuários: muitas vezes, as obras de reforma são realizadas em edificações que já estão em uso, o que exige cuidados especiais para minimizar o impacto na rotina dos usuários. Isso pode incluir a adoção de medidas de proteção, a limitação de horários de trabalho, entre outras.

Além dessas peculiaridades, as obras de reforma também apresentam desafios específicos, como a necessidade de avaliar a estrutura existente e definir as intervenções necessárias para garantir a segurança e a durabilidade da edificação. Existe ainda a necessidade de lidar com a legislação e normas técnicas que regem o setor e a necessidade de gerenciar os custos e os prazos, para evitar atrasos e desperdícios.

Neste sentido a PINI Serviços de Engenharia desenvolveu uma Tabela de Custos para Manutenção e Reformas (TCMR), que difere da tradicional TCPO (Tabela de Composições e Preços para Orçamentos) ao abordar as diferentes contingências dos canteiros de obra. Leva em consideração questões como unidade de consumo de mercado, a não utilização de estoque, o uso de diárias e não hora-homem efetivamente, as muitas restrições de operações (como quando o usuário final permanece morando ou utilizando o espaço). Em edificações podem ocorrer quedas de produtividade na mão de obra, coeficientes de consumo de material acima do dobro e índices de desperdício de material de 15% (PINI, 2023).

Na questão de leis e normatizações que abordam a temática, atualmente contamos com as seguintes:

- a) ABNT NBR 16.280:2020 - REFORMA EM EDIFICAÇÕES - SISTEMA DE GESTÃO DE REFORMAS – REQUISITOS;
- b) ABNT NBR 5.674:2012 - MANUTENÇÃO DE EDIFICAÇÕES - REQUISITOS PARA O SISTEMA DE GESTÃO DE MANUTENÇÃO;
- c) Código de Obras e Edificações de Florianópolis – Lei Complementar Nº 707/2021.

Importante salientar que, mesmo não sendo obrigatório em reformas a aplicação da NBR 15.575 (EDIFICAÇÕES HABITACIONAIS - DESEMPENHO Partes 1 a 6) pode ser utilizada caso o profissional deseje.

A NBR 16.280:2020 é uma norma técnica brasileira que estabelece os requisitos e procedimentos para a realização de reformas em edificações. Ela foi criada para garantir a segurança das pessoas que utilizam os edifícios e para evitar possíveis acidentes decorrentes de reformas mal executadas. A norma estabelece que essas obras devem ser precedidas de uma análise técnica para avaliar as condições da edificação e definir as intervenções necessárias. Além de tudo, exige que o responsável técnico pelo projeto da reforma seja um profissional habilitado e registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) ou no CAU.

A mesma norma ainda estabelece que a comunicação da reforma deve ser feita aos condôminos e aos órgãos públicos competentes, como prefeituras e bombeiros, e que a execução dessas obras devem seguir as normas técnicas e de segurança aplicáveis. É importante destacar que a NBR 16.280:2020 se aplica a reformas de edificações residenciais, comerciais, de serviços e industriais, e que seu descumprimento pode acarretar em multas e sanções legais.

Já a norma de Manutenção de Edificações estabelece os requisitos para gestão do sistema de manutenção da edificação e para essa gestão trata sobre: a) preservação das características originais da edificação; b) como prevenir a perda de desempenho decorrente da degradação dos seus sistemas, elementos ou componentes (Brasil, 2012). O principal conceito abordado na norma, para este trabalho é o de manutenção, que é o conjunto de atividades que devem ser realizadas ao longo da vida total da edificação para conservar ou recuperar a sua capacidade funcional e de seus sistemas constituintes para atender às necessidades e segurança dos seus usuários.

No âmbito local temos o Código de Obras de Florianópolis (LEI N° 707/2021) que nada mais é do que um conjunto de normas e diretrizes que regula as construções no município a serem executadas. Estabelece as regras para a elaboração de projetos e execução de obras, bem como as condições para a aprovação e licenciamento dos empreendimentos. Algumas das principais disposições do Código de Obras de Florianópolis são:

- a) Definição das exigências específicas para cada tipologia de obra (incluindo as reformas), de acordo com a sua complexidade e impacto;

- b) Definição das áreas urbanas e rurais do município, e das respectivas normas de ocupação do solo e de edificação;
- c) Estabelecimento dos parâmetros técnicos para a elaboração de projetos de construção, incluindo as dimensões mínimas para os diversos tipos de edificação e as normas de segurança e acessibilidade;
- d) Regulamentação das etapas de licenciamento das obras, desde a apresentação do projeto até a emissão do alvará de construção;
- e) Estabelecimento das regras para a execução das obras, incluindo as condições de segurança e higiene no canteiro de obras e as normas para a proteção do meio ambiente;
- f) Determinação das obrigações dos proprietários e responsáveis pelas obras, incluindo a manutenção das edificações e a responsabilidade por eventuais danos causados a terceiros;
- g) Estabelecimento das penalidades aplicáveis em caso de descumprimento das normas estabelecidas pelo Código de Obras.

Este código é uma importante ferramenta para garantir a segurança e a qualidade das construções no município.

Para execução de uma reforma é necessário a contratação de diversos serviços e a compra de muitos insumos. Segundo Francisco e Haddad (2002), com objetivo garantir todas as relações e responsabilidades entre as partes deve-se elaborar um contrato de prestação de serviços. Na construção civil, quanto ao regime de execução, há duas modalidades de contratos, por empreitada e por administração.

O contrato de empreitada ou preço fixo é quando o construtor se obriga a executar determinada obra, com autonomia dos trabalhos e assume os encargos econômicos. Nesta modalidade o proprietário é responsável em pagar um preço global (mesmo que passível de reajuste). Já o contrato por administração é quando o construtor é responsável pela construção mediante a uma remuneração fixa ou percentual sobre o custo da obra (Francisco e Haddad, 2002).

3 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia que foi utilizada para o desenvolvimento deste trabalho. A questão proposta é uma verificação de determinados tipos de perdas recorrentes em obras de reforma, de modo que este estudo ajude a compreender e antecipar decisões de planejamento e controle da qualidade. E assim, conseqüentemente, gerar impactos positivos e maior eficiência para este tipo de obra.

Para isto, o método adotado na pesquisa foi o estudo de caso, segundo Yin (2001) utiliza-se este, quando a busca é analisar fenômenos contemporâneos no qual procuramos maior aprofundamento de alguma temática. Este tipo de pesquisa é adequado para demandas de “como” e “porque” são levantadas. Em síntese, este foi um trabalho de natureza aplicada, visou gerar conhecimentos com a finalidade de solucionar problemas específicos. Abordou de maneira qualitativa, se tratando da vivência e de observações diretas, fazendo assim um diagnóstico dessas perdas em uma obra de reforma. Mesmo que baseado em generalizações analíticas, este estudo de caso procura resultados particulares que colaboram com teorias mais abrangentes (Yin, 2001).

Em um primeiro momento foi feita a descrição da obra estudada. Na sequência, foi apresentado o delineamento da pesquisa, organizando-a em quatro etapas denominadas: definição do escopo; revisão bibliográfica; coleta e análise de dados; e discussão de causas e efeitos para o controle da produção em obras de tipologia semelhante. Por fim, apresentou-se a descrição detalhada dos métodos aplicados.

3.1 Caracterização da Obra

Este estudo de caso foi feito em uma empresa de Engenharia de Florianópolis, no qual a autora trabalha como colaboradora desde 2021 até a publicação deste trabalho. A empresa é especializada em executar obras e reformas residenciais, clínicas e hospitalares, realizando o planejamento prévio de toda operação da obra até a entrega final. Atualmente conta com dez colaboradores,

sendo dois deles os Engenheiros sócios com mais de 10 anos de experiência na construção civil.

A obra de reforma, deste trabalho, é de caráter residencial, localizada na Lagoa da Conceição em Florianópolis-SC. A obra possui dois pavimentos e uma área aproximada de 300m² (trezentos metros quadrados). O escopo inicial de reforma foi:

- a) Demolições e alteração de layout conforme projeto;
- b) Construção de alvenarias novas;
- c) Construção de mais um pavimento (3º andar);
- d) Remoção de revestimentos de piso e paredes;
- e) Retirada de esquadrias;
- f) Execução de reforços de estrutura;
- g) Execução de toda rede elétrica nova (exceção entrada de energia);
- h) Execução parcial de hidrossanitário (locais onde tiveram alteração de projeto);
- i) Forro de gesso;
- j) Revestimentos de piso e parede;
- k) Serviços de pintura;
- l) Manutenção do assoalho existente;
- m) Esquadrias externas novas em alumínio;
- n) Portas internas pintura;
- o) Execução de muros, gradil e calçadas;
- p) Limpeza e transporte de entulho.

Para os itens detalhados anteriormente, o cronograma inicial de obra era de 6 meses e teve seu início no mês de Agosto de 2022. A empresa trabalha com o regime de Administração de Obra, onde o cliente final faz as compras e ou contratação dos serviços, e a equipe de Engenharia é a responsável geral. As plantas do Projeto Arquitetônico Executivo encontram-se nos Anexo A e Anexo B deste documento.

3.2 Delineamento da Pesquisa

Para este estudo de caso, a estrutura do trabalho foi organizada em quatro etapas, conforme é ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Esquema de Delineamento da Pesquisa

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO			
ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA 4
DEFINIÇÃO DO ESCOPO DE TRABALHO <ul style="list-style-type: none"> ◆ Tema ◆ Problema da Pesquisa ◆ Objetivos ◆ Justificativa ◆ Def. do Objeto de Estudo 	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA <ul style="list-style-type: none"> ◆ Princípios Lean ◆ O Lean na Construção ◆ Sistemas de Gestão ◆ Obras de Reforma 	COLETA E ANÁLISE DE DADOS <ul style="list-style-type: none"> ◆ Observação Direta ◆ Registro Fotográfico ◆ Análise de Documentos e de Registros 	DIRETRIZES DE CONTROLE <ul style="list-style-type: none"> ◆ Análise de Causas e Efeitos ◆ Proposta de Diretrizes de Controle e de Qualidade

Fonte: Elaboração Própria (2023).

Primeiramente, foi realizada, uma etapa de reconhecimento da temática e do problema de pesquisa, deste modo foi possível alinhar um escopo que demonstrasse o que seria necessário para obter os resultados desejados. Ainda nesta fase foi feito um estudo prévio da tipologia de obras de reforma, analisando seu planejamento e falhas reais para que assim fosse possível definir um objeto de estudo. Para isso, foi selecionada uma obra, em que a autora participou diretamente e que também tivesse representatividade quanto à problemática proposta.

Na sequência, Etapa 2, deu-se a revisão de literatura procurando definições, conceitos e aplicações de diferentes autores da área. Foi dividida em quatro partes: Princípios *Lean*, O *Lean* na Construção (com ênfase para as perdas), Sistemas de Gestão da Construção e Caracterização de Obras de Reforma.

A Etapa 3 foi a realização do levantamento de dados *in loco*, através do método observacional, preenchimento de formulário para identificação das perdas, análise de cronogramas, atas de reuniões e diários de obra. Com os resultados sucederá a identificação das perdas, categorizá-las e fazer um diagnóstico ao longo de diferentes processos.

E para finalizar, na última etapa foram analisados os resultados e identificadas suas possíveis causas. A partir disso, foram propostas melhorias e ferramentas que contribuam com o processo de controle a fim, até mesmo, de evitar que tais perdas ocorram novamente.

Durante o levantamento dos dados, a autora teve o cuidado quanto aos registros fotográficos, a fim de não expor os envolvidos, tanto as empresas quanto seus funcionários. Procurou-se evitar circunstâncias que pudessem ser interpretadas de forma negativa, ou que demonstrassem a busca por culpados ou de alguma situação de risco.

3.3 Métodos Aplicados

As informações e dados para este trabalho foram coletadas com auxílio de diferentes técnicas e métodos, conforme descritos abaixo:

Observação: Por meio do método do "Círculo de Ohno". Este resume-se a observar o que está ocorrendo no processo em um ponto estratégico no local de estudo. A ideia é ir até onde as coisas acontecem, permanecer neste lugar durante um tempo, analisando e aprendendo o que poderia ser melhorado no processo. As observações devem ser críticas, procurando o verdadeiro problema, a causa e a raiz (Ferro, 2016). Para Yin (2001) também retratam os acontecimentos em tempo real e tratam do contexto do evento, e quando feita por um participante, Observação Participante, o autor ainda cita como fator importante a percepção em relação ao comportamento e razões interpessoais internas da pesquisa.

Análise de Documentos: Os documentos considerados relevantes para esta pesquisa foram: cronogramas, orçamentos, relatórios (tipo orçado x realizado), pedidos de material, ordens de serviço bem como atas de reuniões de alinhamentos com clientes. Em geral estes registros são gerados em aplicativos utilizados pela empresa e colaboram no controle da obra. Segundo Yin (2001) a análise de documentos reforça evidências de outras fontes, como pontos fortes apresenta uma boa cobertura (ao longo do tempo de eventos distintos), contém informações precisas com referências e detalhes além de ser discreta, onde não foi criada como resultado de um estudo de caso.

Para obter os dados em diferentes estágios da obra, a autora revisou todos os Diários de Obra (DO) desde o início das atividades. Importante salientar, que esta documentação foi realizada anteriormente a este trabalho, o preenchimento ocorreu no dia a dia da obra pela autora. Além dos DO também foram analisados cronogramas e atas de reuniões feitas com o cliente. Deste modo, foram registradas informações relevantes para este trabalho previamente. A partir da conclusão do Projeto do Trabalho de Conclusão de Curso (PTCC) a autora fez a identificação dos tipos de perdas através das observações no local até o dia 27 de Outubro de 2023, data em que foi encerrada a coleta de dados.

Posto isso, todas as perdas foram registradas em planilha modelo conforme o Quadro 1. Também receberam um código que se refere a imagem que exemplifica a ocorrência. Na coluna de método foi anotado se a mesma foi feita através de Diário de Obra, Observação, Cronograma ou Documentação de Reunião. No campo categoria de serviço, é possível ver as classificações propostas por tipo de serviço, conforme ilustrado no Quadro 2. Em informações gerais é apresentado o tipo de perda (retrabalho ou falta de terminalidade), além de verificações se o registro era um pacote informal e se houve improvisação, *making-do*.

Na sequência da mesma tabela foram incluídos os motivos: falta de recurso; tarefa anterior; alteração de projeto; erro e outros; e os impactos: atraso; custo; atraso e custo. Por último observações de forma descritiva sobre a ocorrência. A concepção deste formulário se valeu dos estudos anteriores dos autores Sommer (2010), Formoso *et al.* (2011), Fireman (2012) e Fireman, Formoso e Isatto (2013) com algumas adaptações.

Quadro 1 – Formulário de Registro de Perdas

CÓD.	Método	Data	CATEGORIA DE SERVIÇO (SERV. ORIGEM / CONSO.SERV.)	Informações Gerais			Motivo	Impacto	Observações
				TIPO	PACOTE INFORMAL	Making-DO			
1									
2									
3									
4									

Fonte: Elaboração Própria (2023).

Quadro 2 - Códigos Serviços

CÓD	SERVIÇOS
1	Demolições
2	Estrutura de Concreto
3	Reforço Estrutural Metálico
4	Alvenaria
5	Revestimento de Reboco
6	Infra de Elétrica
7	Infra de Hidro
8	Infra de Ar Condicionado
9	Revestimentos
10	Pintura
11	Esquadrias
12	Acabamentos Elétrico
13	Acabamentos Hidráulico
14	Pedras e Soleiras
15	Outros

Fonte: Elaboração Própria (2023).

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos na pesquisa. Estes também são divulgados na íntegra no Apêndice A deste trabalho.

Foram identificadas um total de Cento e Quatro (104) ocorrências de retrabalho e falta de terminalidade na obra de reforma. Destas, 63 foram originadas da análise dos diários de obra, 23 delas de observação direta em obra e as demais, de análise de documentos (atas de reuniões) e do cronograma. A Figura 6 exemplifica como são registradas as ocorrências nos diários de obra. Este é um documento feito diariamente pela própria autora, neles são identificadas todas as informações do dia de obra e é feito dentro do aplicativo Diário de Obra. Toda essa base de dados foi utilizada neste trabalho.

Figura 6 – Modelo de Registro de D.O.

Visualizar relatório: 07/10/2023 n° 151 Imprimir Editar

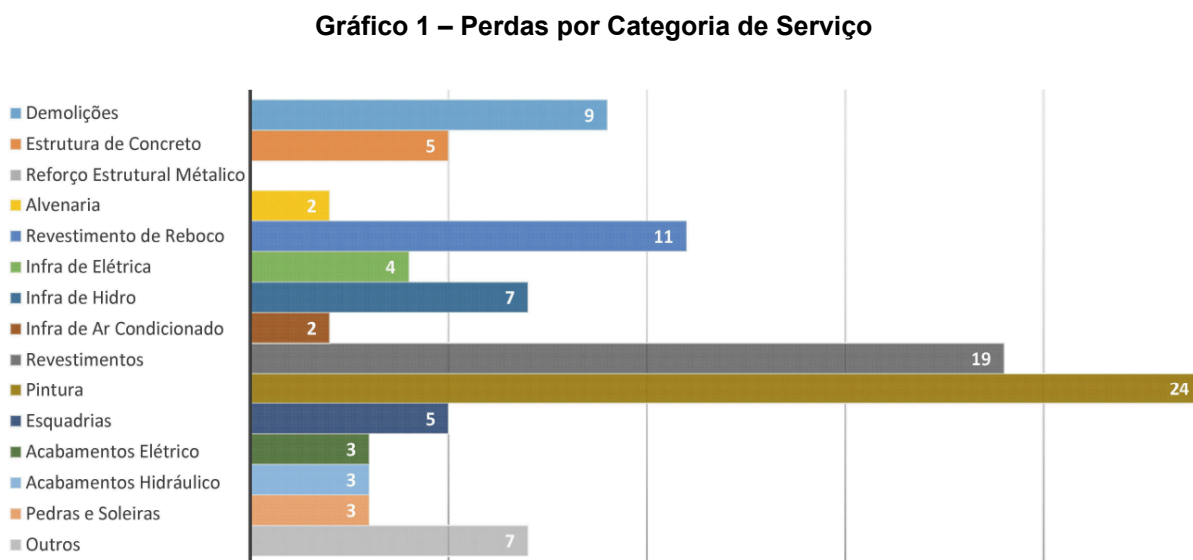
Cliente	Responsável		
Clima	Tempo	Condição	
Manhã	☁️ Chuvoso	Praticável	
Tarde	☀️ Claro	Praticável	
Mão de obra (3)			
Pintor	Eletricista (2)	Carpinteiro	Encanador (1)
			Mão de Obra Direta (3)
Equipamentos (0)			
Atividades (3)			
Instalação de metais e louças			80% Em andamento
Montagem do quadro elétrico			100% Concluída
Assolho de madeira			20% Em andamento
Ocorrências (1)			
Cano furado no banheiro na entrada da porta			
Comentários (0)			
Fotos (20)			

Fonte: Empresa de Engenharia (2023).

Para facilitar a visualização dos resultados foram preparadas tabelas e gráficos para elaboração das análises e discussões da temática. Por fim, são apresentados quais as contribuições do *Lean* para este trabalho juntamente com algumas propostas de melhorias para a redução e o controle das perdas identificadas.

4.1 Perdas por Categoria de Serviço

Com base na coleta de dados, foram identificadas as perdas consideradas foco deste trabalho de acordo com o tipo de tarefa onde essa perda era registrada. Foram classificadas de acordo com as tarefas realizadas durante esta obra de reforma. Na sequência, o Gráfico 1, é possível verificar o número de perdas que foram verificadas em cada uma delas.



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Quanto aos serviços verificados, foi possível observar uma quantidade significativamente maior de perdas na parte de acabamentos da obra. A exemplo disto, a categoria de pintura e revestimentos se destacam com 24 e 19 ocorrências respectivamente, totalizando mais de 40% delas. Dentro da categoria revestimento foram consideradas as atividades de forro, cerâmica e assoalho. O item

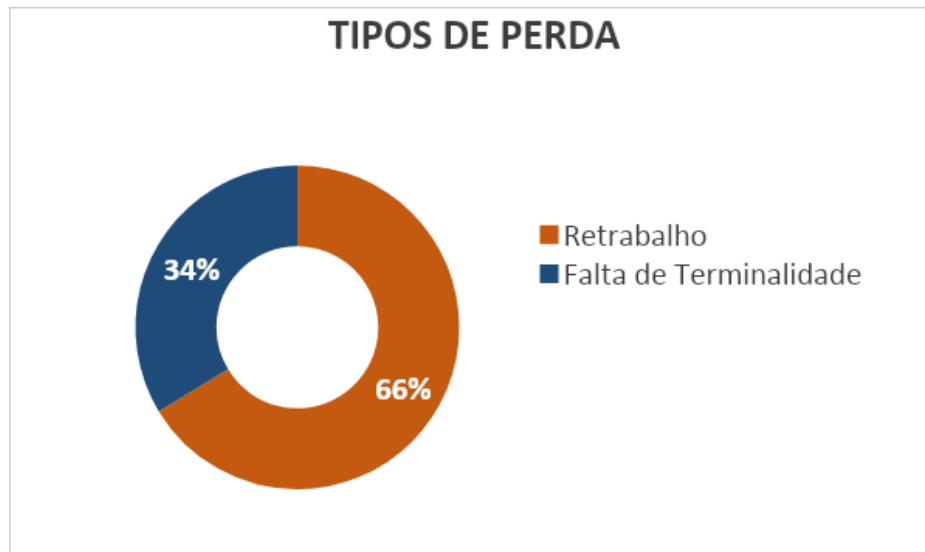
revestimento de reboco, por não ter uma mão de obra específica para sua execução, foi tratado separadamente apresentando 11 ocorrências.

Já um destaque positivo foi a tarefa intitulada de estrutura metálica, onde foram feitos quatro reforços metálicos em diferentes pontos da casa e na atividade, propriamente dita, não ocorreram perdas de retrabalho ou falta de terminalidade. É possível atribuir esta “eficiência” pois é um serviço de empresa especializada na área, além de ser um material pré-fabricado. Contudo, vale ressaltar, que esta foi uma atividade que gerou algumas perdas por falta de terminalidade em outra categoria, as demolições ficaram com pendências até a chegada deste material para a liberação do serviço.

4.2 Tipo de Perda e Informações Gerais

A grande parte dos estudos sobre perdas na construção civil, a partir de uma perspectiva dos princípios *Lean*, são voltados para obras novas e principalmente com repetição. Portanto, um dos principais resultados deste trabalho é a constatação das perdas do tipo retrabalho e falta de terminalidade em obras de reforma. Para o presente estudo de caso foram verificadas 104 ocorrências destes tipos, sendo 66% delas de retrabalho e 34% de falta de terminalidade conforme apontado no gráfico da Gráfico 2. O resultado demonstra que mesmo em pequenas obras, como as de reformas, existe a incidência de perdas no processo.

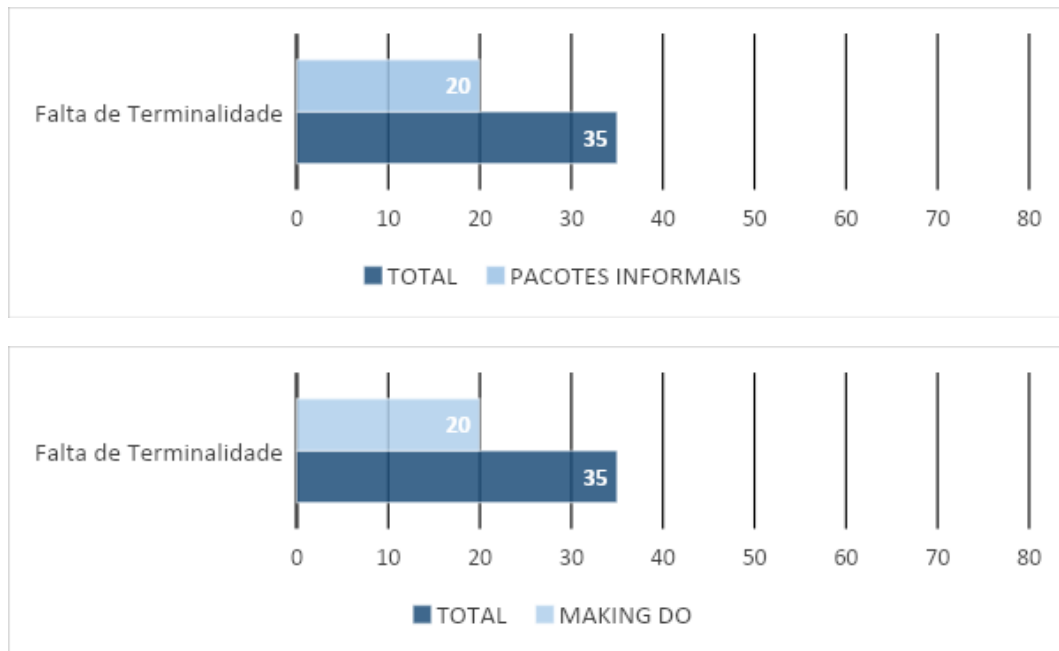
Gráfico 2 – Tipos de Perda



Fonte: Elaboração Própria (2023).

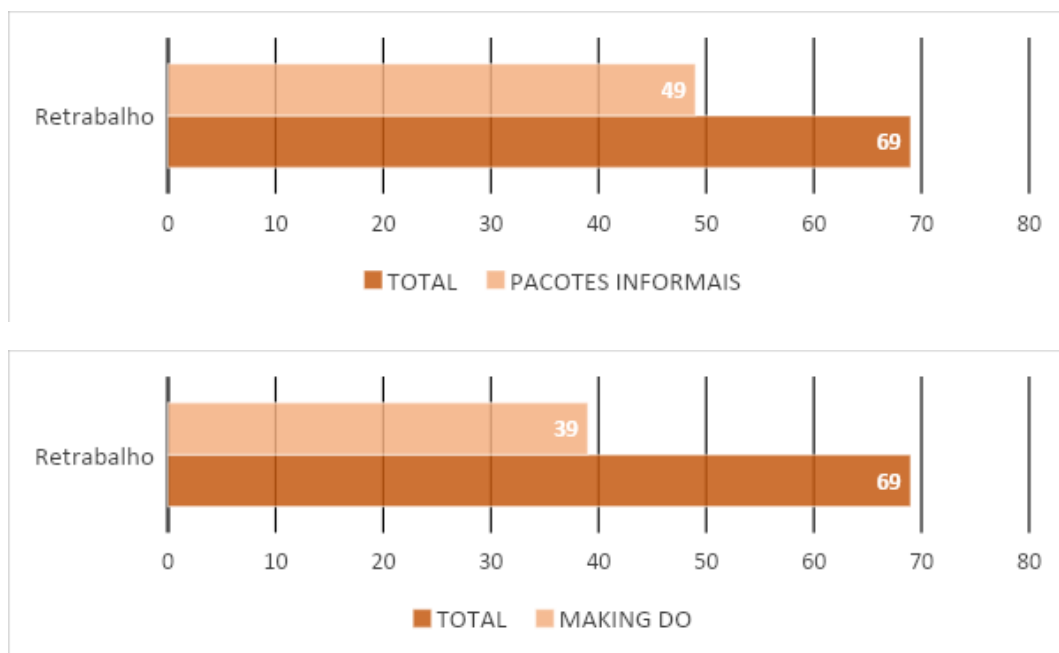
Dentre essas perdas apontadas, ainda foram apuradas algumas informações sobre as ocorrências geradas que colaboram com o entendimento desse tipo de incidência na obra. A primeira delas é se a atividade estava no planejamento ou se era um pacote informal, para isso era feito uma verificação paralela com o cronograma. A outra informação foi uma conferência quanto ao *making-do*, se havia algum tipo de improvisação relacionado. Os Gráficos 3 e 4, apresentados a seguir, demonstram essas análises em relação ao número total de registros de cada tipo. Ambas as perdas, na questão dos pacotes informais, retrataram que mais de 50% das ocorrências não estavam no planejamento. O mesmo acontece para o *making-do*, onde a maior parte das perdas encontradas está associada a algum tipo de improvisação. Estes dados ilustram como o sistema de gestão e controle da produção são falhos na identificação prévia desse tipo de problema.

Gráfico 3 – Informações Falta de Terminalidade



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Gráfico 4 – Informações Retrabalho

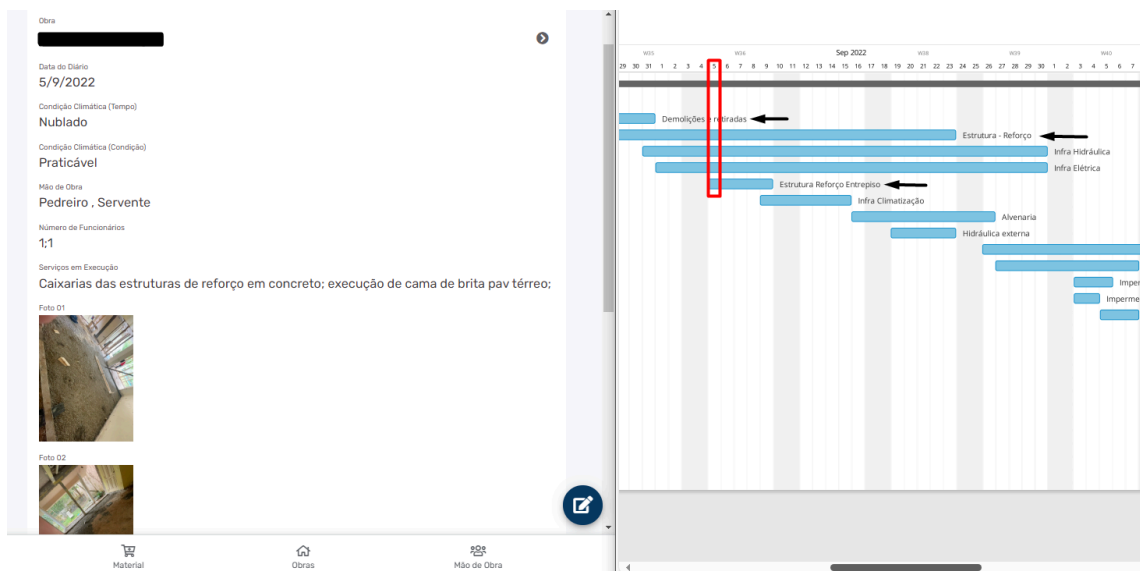


Fonte: Elaboração Própria (2023).

Nos registros de falta de terminalidade foi feita uma verificação em ambas documentações, simultaneamente, no diário de obra e no cronograma como mostra a Figura 7 e 8. No exemplo, o cronograma mostrava o dia 5 de setembro o início dos reforços metálicos, enquanto no diário não. Devido a atrasos de definição e a própria

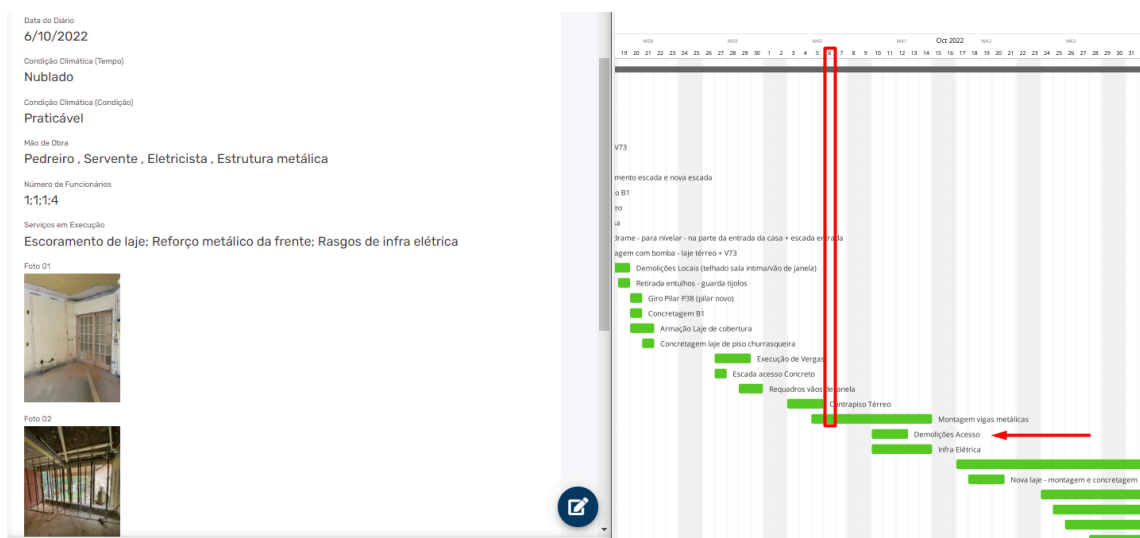
produção do material, acabaram ocorrendo apenas no dia 6 do próximo mês. Essa demora gerou uma falta de terminalidade na categoria de serviço de demolições, e consequentemente um atraso nas próximas atividades que tinham esta como dependência executiva.

Figura 7 - Verificação do D.O. e Cronograma



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Figura 8 – Verificação do D.O. e Cronograma

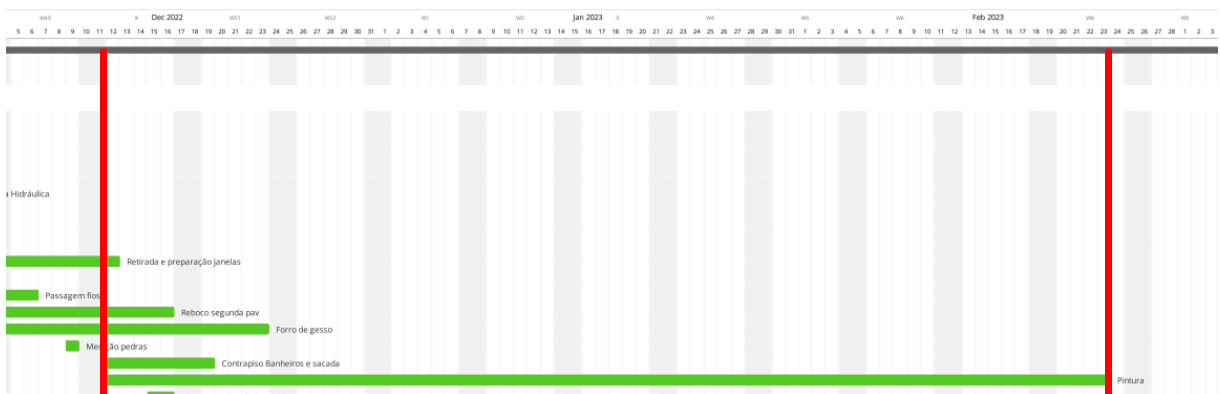


Fonte: Elaboração Própria (2023).

Outra falta de terminalidade representativa para este trabalho foi na pintura, onde no cronograma esta tarefa aparecia com 11 semanas de duração (Figura 9). Porém, ao longo da obra esse serviço acabou aparecendo mais duas vezes no

cronograma (Figura 10). Uma delas, como continuação do serviço com uma nova equipe de pintura, com 4 semanas de duração, e outra tarefa com outras 7 semanas chamada retoque de pintura. Nesta última, quando analisamos os diários do período equivalente é possível perceber que não houve equipe de pintura durante todo esse período, o que caracteriza a ideia de falta de terminalidade, os clássicos “arremates”.

Figura 9 – Exemplo de Falta de Terminalidade na Pintura



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Figura 10 – Exemplo de Falta de Terminalidade Acabamentos de Pintura



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Observando a Figura 11 foi possível explicitar esses itens com um histórico de fotos da autora, com suas respectivas datas de uma mesma posição da casa. Nas imagens temos a lateral da casa demonstrando o início dos serviços de pintura e a sequência desse serviço ao longo do tempo. Percebemos essa continuidade no serviço e o fato dele não ter sido finalizado na data planejada.

Figura 11 – Fotografias de Falta de Terminalidade na Pintura



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Para o levantamento de dados do tipo retrabalho, a análise é um pouco intrínseca e exige uma abordagem qualitativa e crítica. Isso se deve ao conceito dessa perda, de refazer determinada atividade que já havia sido executada, ou uma correção devido a não conformidade. Entende-se então como ponto fundamental, que esta perda está diretamente ligada a um erro ou uma falha de qualidade seja da mão de obra seja da fiscalização. Posto isto, os registros de retrabalho foram feitos

principalmente por observações diretas da autora, ou via documentação para os casos de alteração de projeto.

Um dos retrabalhos mais relevantes neste estudo de caso foi na categoria de pintura, onde das 24 ocorrências 18 delas foram de retrabalho. Compreende-se que este é um serviço relativamente sensível, que se danifica facilmente, contudo o retrabalho aconteceu desde o começo dos serviços, com uma mão de obra desqualificada. Observou-se no primeiro registro da categoria a utilização de material e ferramentas erradas.

Outra ponderação importante para essa mesma categoria de trabalhos, é a utilização de material de baixa qualidade, no qual o cliente solicitou a utilização de determinada marca de tinta. Ao final de algum tempo observando a recorrência desses problemas a equipe de engenharia, primeiramente fez a troca da equipe de pintura e ao final da obra de material. As imagens apresentadas a seguir ilustram as dificuldades mencionadas. A primeira delas (Figura 12) mostra a utilização de material inapropriado, onde a equipe de pintura passou a massa corrida ao invés do fundo preparador em alguns panos de parede.

Figura 12 – Fotografias de Retrabalho. Exemplo: Material errado



Fonte: Elaboração Própria (2023).

As próximas imagens (Figura 13) destacam a má qualidade dos produtos utilizados, após a primeira chuva a pintura externa escorreu e a sua pigmentação ficou danificada. Para correção foi necessário fazer uma limpeza dos panos de fachada e a repintura.

Figura 13 – Fotografias de Retrabalho. Exemplo: Material de má qualidade



Fonte: Elaboração Própria (2023).

As imagens da Figura 14 mostram um “amarelamento” do teto de gesso devido à falta de aplicação de tinta esmalte previamente. Nesta obra foi utilizado o gesso comum, e como boas práticas para esse material utilizamos um esmalte base d’água antes de começar a massa corrida e pintura propriamente dita, assim evitando esse tipo de problema.

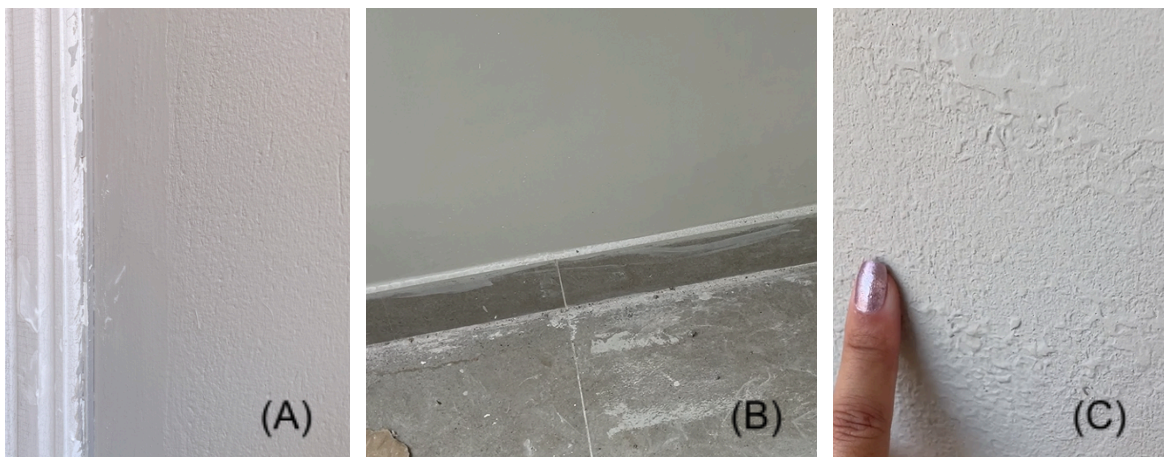
Figura 14 – Fotografias de Retrabalho. Exemplo: Técnica errada



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Por último, as imagens da Figura 15 realçam questões de falta de habilidade da mão de obra da equipe inicial de pintura. A primeira imagem (A) demonstra a falta de cuidado com os recortes, a segunda (B) a ausência de preocupação com a proteção dos rodapés ao fazer os retoques, e a última delas (C) falhas da massa corrida devido à má lixagem.

Figura 15 – Fotografias de Retrabalho. Exemplo: Mão de obra desqualificada



Fonte: Elaboração Própria (2023).

4.3 Causas e Impactos

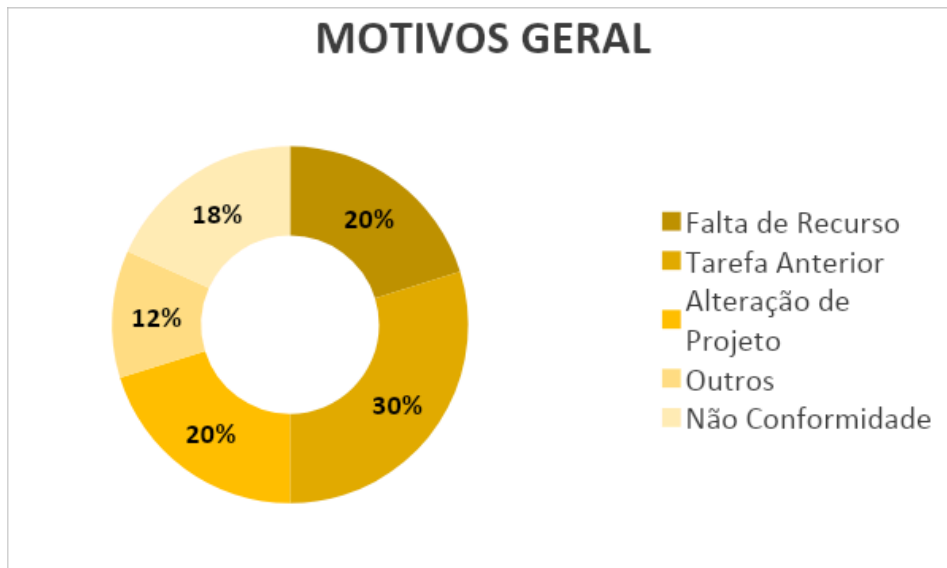
A identificação da origem, das causas e dos impactos das perdas na construção civil ajuda a caracterizar o problema e compreender melhor suas ocorrências em obra. Assim podemos obter um diagnóstico a fim de reduzir e eliminar essas atividades que não agregam valor à produção (Koskela, 1992). Entende-se que as perdas envolvem um contexto complexo e que este deve ser considerado nas análises. Posto isso, para este trabalho o levantamento dos motivos e impactos ocorreram por meio da descrição e entendimento dos mesmos, não estão associados a uma causa raiz única, ou seja, não serão atribuídos a uma determinada tarefa.

Ao longo do estudo houve uma evolução para os registros de causas e efeitos, proposta uma divisão, a partir de estudos anteriores, com cinco motivos diferentes, são eles:

- a) Falta de recurso: itens necessários para execução da tarefa, pode ser de material, ferramenta, equipamento, ou até mesmo informação do projeto;
- b) Tarefa anterior: relacionada a falha ou problema na atividade predecessora;
- c) Alteração de projeto: mudanças de escopo ou definições de projeto durante o processo;
- d) Não conformidade: está atrelada a qualidade e padrões (não atende aos pré-requisitos de técnica executivas);
- e) Outros: podem ser incidentes, incompatibilidades, ou ausência de definição no tempo correto.

Dentre as causas apresentadas nesta pesquisa, os resultados apontam a existência de problemas na execução das tarefas anteriores, como demonstra o Gráfico 5, com 30% dos registros. Isto sugere falhas de verificação antes de liberar as próximas tarefas, como por exemplo, aconteceu mais recorrentemente nas categorias de revestimento, como é o caso do forro de gesso (Figura 16).

Gráfico 5 – Causas das Ocorrências



Fonte: Elaboração Própria (2023).

As demais causas levantadas ficaram com índice de ocorrências bem similares entre si, alteração de projeto e falta de recurso com 20% e a não conformidade com 18%. Nos casos de alteração de projeto, como é de se esperar, a grande maioria gerou custos extras à obra. Este assunto será desenvolvido dentro das discussões deste trabalho.

Os registros feitos na Figura 16 são da categoria de revestimento, a primeira delas associada a falta de terminalidade, em que o forro não pode ser finalizado na sala. Isto ocorreu devido a tarefa anterior, a alvenaria não havia finalizado a lateral da despensa. Já a segunda imagem é um exemplo de retrabalho, também vinculado à tarefa anterior, nesta situação o forro de gesso foi fechado antes da equipe da civil finalizar o acabamento com graute, devido a uma ligação da viga antiga de concreto com a viga nova metálica).

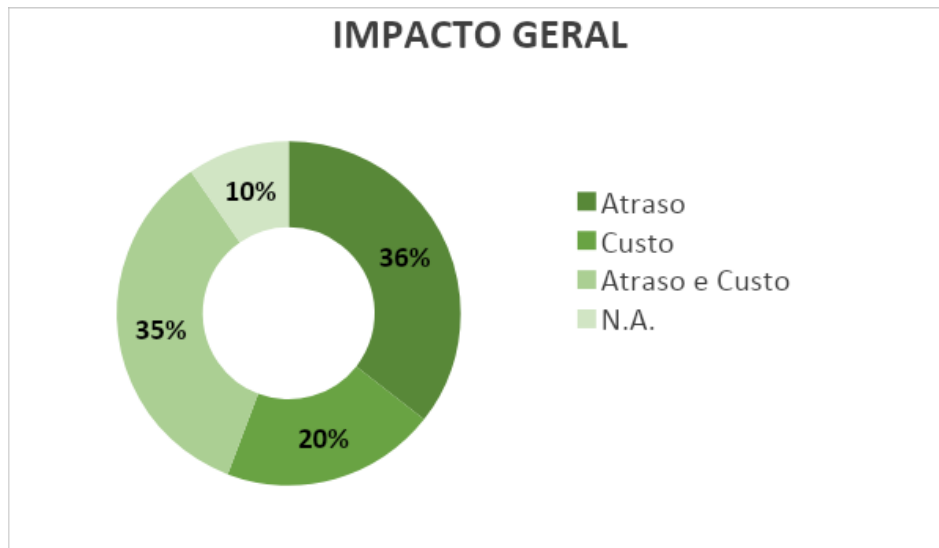
Figura 16 – Exemplo de perda no revestimento por tarefa anterior



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Quanto a avaliação dos impactos dessas perdas, foram registradas apenas questões de atraso e custo, subdivididos em: Atraso (quando teve somente interferência no tempo ou duração); Custo (quando teve valor representativo acrescido ao orçamento inicial); Atraso e Custo (quando teve interferência em ambas); ou N.A. (Nenhuma Alternativa, quando o custo foi irrelevante e a equipe deste serviço ainda estava na obra, não gerando grandes impactos). O Gráfico 6 traz a resposta desses registros, onde a maioria dos casos manifestou atraso e atraso e custo ambos com 35%, o que reflete diretamente no cronograma geral de obra.

Gráfico 6 – Impactos das Ocorrências



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Para uma análise mais aprofundada dos impactos das perdas, é necessário considerar itens como desperdício de material, redução da qualidade, redução da produtividade, diminuição da segurança e trabalho em progresso. Contudo, devido a algumas limitações, o foco desta pesquisa não está voltado para esse ponto específico.

4.4 Análise e Discussão dos Resultados

Neste estudo de caso, foi possível observar que grande parte das ocorrências, de ambas as perdas, estavam relacionadas ao *making-do*. Mesmo que este não esteja listado nas causas/motivos diretos deste trabalho, foram analisados os eventos associados a cada perda. Estudos como de Sommer (2010), Santos e Santos (2017) e Gouvêa (2016) também destacaram o *making-do* como causa de retrabalho e falta de terminalidade.

Ao se tratar dos serviços na construção, compreende-se que eles possuem vínculos de início e fim para muitos deles. No trabalho de Marinho e Neto (2021) uma das principais causas para o *making-do* foram estes serviços interligados, que neste trabalho foi abordado como tarefa anterior. Por assim dizer, as improvisações nestes casos aconteceram quando as condições de qualidade de uma determinada

tarefas não eram atendidas antes da liberação da próxima, mesmo assim a próxima tarefa era iniciada. Ainda no quesito das causas, foram verificados erros de execução (não conformidade), tomadas de decisões dos profissionais sem todas as informações necessárias. Outras ocorrências aconteceram devido à falta de material ou equipamento no momento certo, ambos ligados ao *making-do*.

Dos registros totais de perdas de retrabalho e falta de terminalidade, 59 deles tiveram associação ao *making-do*, ou seja mais de 50%. Nestas ocorrências, podemos categorizar as principais delas em: 22 ajustes de componente, seguidos de 9 registros de acesso e mobilidade e 8 por falhas no sequenciamento. Neste sentido, a pesquisa corrobora com os resultados já apresentados anteriormente, Germano (2018) verificou 53% de ajuste de componentes, seguido do sequenciamento com 36%. Para Marinho e Neto (2021) os resultados são um pouco mais próximos, com 33% ajuste de componentes e sequenciamento com 32%.

No estudo anterior, Fireman (2012) abordou a relação das perdas por *making-do*, falta de terminalidade e a existência de pacotes informais. De forma sistemática, o autor apresentou como consequências do *making-do* itens como a redução da qualidade, falta de terminalidade e o retrabalho. Tratou também, a problemática do sequenciamento das tarefas, que na falta de algum pré-requisito a mão de obra tende a alterar a sequência dos serviços para não parar, ou ainda deixam a obra sem finalizar completamente a atividade.

Uma integração deficiente entre os planejamentos de médio e curto prazo, pode levar a dificuldades na identificação de problemas e resultando em atrasos e perdas. Essas deficiências acabam gerando pacotes informais na obra (Fireman, 2012). Neste sentido, a falta de terminalidade está relacionada a não conclusão da atividade, de maneira correta, dentro do planejamento na primeira vez, e isso tudo está diretamente ligado aos pacotes informais.

As ocorrências de falta de terminalidade deste trabalho demonstraram que cerca de 60% delas não estão no planejamento, assim como para o retrabalho, aproximadamente 70% das perdas são consideradas pacotes informais também. Está forte relação das perdas com a informalidade acaba transformando-as em tarefas sem que a equipe de engenharia as planeje, carregando junto consequências como o *making-do* e mais perdas.

No estudo de Germano (2018) foi uma verificação contrária, observando primeiramente os pacotes informais. Destes, foram levantados em três estudos de caso, o primeiro deles apontou 50% era falta de terminalidade e 50% retrabalho, o segundo estudo 100% dos pacotes informais eram falta de terminalidade enquanto no último 75% era falta de terminalidade e 25% retrabalho. Ao realizar o enfoque a partir dos pacotes informais neste trabalho, obtivemos o seguinte resultado: 29% deles eram falta de terminalidade e 71% de retrabalho.

A informalidade nestes casos nada mais é que uma falta de comunicação entre planejamento e o controle, para isso Sukster (2005) trabalhou em sua pesquisa com a integração do planejamento, controle e principalmente para obter maior qualidade do produto demonstrando seus inúmeros benefícios. Leão (2014) já trouxe essa integração com o uso de tecnologias, auxiliando no monitoramento das perdas da construção e dos pacotes informais.

Outro ponto que merece destaque são as inúmeras alterações de projeto, do total das perdas 21 delas estavam relacionadas às alterações de projetos solicitadas pelo cliente. Esta foi uma dificuldade observada nas atividades executadas na área externa da churrasqueira, onde a indefinição e posterior alteração de projeto geraram perdas tanto de retrabalho quanto de falta de terminalidade. A Figura 17 demonstra um exemplo de cada perda a partir da alteração de projeto. A imagem inicial ilustra a falta de terminalidade do revestimento do forro de gesso pela alteração do projeto da churrasqueira. A próxima imagem mostra um retrabalho, que ocorreu devido a alteração do ponto de esgoto associado a mesma alteração de projeto da área da churrasqueira.

Figura 17 – Esquerda: Falta de Terminalidade | Direita: Retrabalho



Fonte: Elaboração Própria (2023).

Em relação aos impactos, tanto custo quanto atraso não são desejáveis para uma boa administração de obra. O impacto de custo será tratado no próximo subcapítulo. Sobre o atraso, não foi mensurado o tempo que cada perda gerou propriamente dito, pois seria relativo. Mas de modo geral a obra tinha um cronograma de 6 meses e se alongou por mais de 1 ano. Fica evidente que tais ocorrências e atrasos não eram perceptíveis por deficiência nos sistemas gerenciais. Nesta mesma lógica, Formoso *et al.* (1999) afirmou que as falhas de planejamento e controle são as principais causas de uma baixa produtividade da construção e suas elevadas perdas.

4.5 Análise de Custos

Primeiramente, é importante reconhecer que existem diferenças significativas de custos entre uma obra que é feita do zero e uma reforma. Para isso destaca-se aspectos como a natureza localizada das obras de reformas, a natureza pontual dos reparos e as restrições operacionais nas ampliações, impactando a produtividade da mão de obra. A TCMR da PINI leva em consideração tais aspectos. Distingue-se de outras tabelas PINI, como a TCPO, ao apresentar duas colunas para custos de mão

de obra e duas colunas para custos totais, abordando contingências mínimas e máximas de canteiro.

Essas contingências influenciam negativamente nos custos, resultam em custos mais elevados devido à necessidade de mão de obra mais qualificada, com um valor maior, e à menor produtividade associada a obras existentes. Exemplos dessas contingências incluem reformas em edificações ocupadas pelos interessados, reformas com imprevistos não contemplados no projeto original, restrições adicionais em relação a horários, movimentação de materiais, poeira e ruídos.

Além dessas diferenças apontadas, justificar casos de extras no valor final para o cliente não é fácil, para isso a empresa procura registrar itens como alterações ou outras ocorrências para apresentar junto. Nesta obra ocorreram diversas perdas na categoria de serviços de pintura, como foi visualizado anteriormente. Houve assim alguns acréscimos de valor representativos, o valor inicial deste serviço era de R\$26.800,00 e ao final foi necessário colocar outra equipe, adicionando um valor de R\$9.050,00. Ainda sobre a pintura foi necessário a troca da marca do material, isso gerou um gasto a mais de aproximadamente R\$3.000,00.

Com intuito de fazer uma breve comparação, é possível observar os valores de referência para este serviço de pintura na TCMR (Figura 18). Sabendo que foram aproximadamente 400m² de pintura, os valores totais de material e mão de obra são relativamente semelhantes, R\$2.720,00 e R\$9.760,00 respectivamente, considerando contingências mínimas para este caso.

Figura 18 – Imagem da Tabela de Valores da TCMR de Fevereiro de 2023

Tabela de Custos de Manutenção e Reformas				Data Base: Fevereiro / 2023			
Referências de Custos para Serviços de Manutenção, Reformas, Ampliações e Reparos				Encargos Sociais Desonerados			
BDI : 0 %				Contingência Mínima = 160,77%			
Praça: Brasília - DF				Contingência Máxima = 202,01%			
CÓDIGOS TCPO14	ESPECIFICAÇÃO DO SERVIÇO	UNID.	Material	MDO Contingência Mínima	MDO Contingência Máxima	Total Contingência Mínima	Total Contingência Máxima
24.103.000100.SER	Emassamento de parede externa com massa acrílica com duas demãos, para pintura látex - com mão de obra empreitada	m²	14,19	0,00	0,00	14,19	14,19
24.103.000105.SER	Pintura com tinta epóxi em parede interna, com duas demãos, incluindo emassamento e lixamento	m²	225,96	92,73	117,13	318,69	343,09
24.103.000110.SER	Tinta impermeável de base mineral em pó	m²	3,98	15,82	30,53	19,80	34,51
24.103.000115.SER	Pintura com tinta óleo em parede interna, com duas demãos, sem massa corrida	m²	13,25	23,59	46,10	36,84	59,35
24.103.000120.SER	Pintura com tinta óleo em parede interna, com três demãos, sem massa corrida	m²	17,01	28,36	55,39	45,37	72,40
24.103.000125.SER	Pintura com tinta óleo em parede interna com três demãos, sem massa corrida - com mão de obra empreitada	m²	36,18	0,00	0,00	36,18	36,18
24.103.000130.SER	Pintura com tinta óleo em parede interna com duas demãos, sem massa corrida - com mão de obra empreitada	m²	30,64	0,00	0,00	30,64	30,64
24.103.000135.SER	Pintura com tinta látex PVA em parede interna, com duas demãos, sem massa corrida	m²	6,00	24,40	47,10	31,20	53,90
24.103.000140.SER	Pintura com tinta látex PVA em parede interna com duas demãos, sem massa corrida - com mão de obra empreitada	m²	25,14	0,00	0,00	25,14	25,14

Fonte: Adaptado da TCMR (2023).

Os custos referentes à falta de terminalidade são mais complexos de serem mensurados. Quando ocorrem ainda durante o período de trabalho, normalmente é um custo absorvido no próprio serviço. Se houver a necessidade de retomar para concluir algum serviço, pode-se investigar a razão desse retorno. Na ausência de uma justificativa, a empresa acaba optando pelo pagamento de diárias, como é comum no caso de pinturas, onde cada pintor recebe aproximadamente R\$200,00 por dia de trabalho.

Nas tarefas de revestimentos, segunda maior com ocorrências neste trabalho, verificou-se aditivos por reflexo de retrabalho principalmente relacionado a alteração de projeto. Exemplo disso foi o revestimento de forro de gesso, com o acréscimo das áreas da cozinha, garagem e alterações feitas no teto da sala. O valor do escopo inicial era de R\$13.800,00 (material e mão de obra), os ativos somaram um total de R\$10.100,00.

Um dos maiores retrabalhos, em termos de dificuldades, está relacionado a troca do assoalho realizada em um dos dormitórios. O material fornecido estava com problema, pois a madeira ainda estava “verde” e parte dela não era do cerne (parte mais nobre e dura da madeira). Apesar disso, o assoalho foi instalado o que ocasionou na perda do material propriamente dito (R\$12.000,00) além da mão de obra de colocação e lixação. O custo adicional do serviço para retirada e para refazer o assoalho ficou em torno de R\$6.000,00 além dos transtornos gerados para execução do serviço após a entrega da obra.

Ainda durante o andamento da obra aconteceu um aditivo de mão de obra civil, devido a alterações como área de telhado, muros e calçada. Este item envolve diferentes perdas aqui registradas e está ligada, principalmente, ao retrabalho com *making-do* de sequenciamento. Com isso, a obra teve um adicional no valor de R\$46.584,05, além do material que não foi contabilizado. Isto representou um acréscimo de 5,36% do total inicial da obra.

4.6 Contribuições do *Lean* e Proposta de Melhorias

A análise e a identificação de perdas, na perspectiva da produção enxuta, ainda é uma teoria em andamento para o gerenciamento da construção civil. Sendo assim, o presente trabalho utilizou um referencial teórico relevante, no que diz

respeito às perdas para construção enxuta. Um exemplo significativo é o estudo dos autores Viana, Formoso e Kalsaas (2012), “*Waste in Construction: A Systematic Literature Review on Empirical Studies*” que conduziam uma extensa revisão de artigos publicados sobre o assunto, de tal modo a dar uma melhor compreensão da temática.

Após o estudo e avaliação dos resultados deste e de outros trabalhos pode-se refletir como é importante o reconhecimento das principais causas e dificuldades enfrentadas para o cumprimento de custos e prazo na construção.

O direcionamento de recursos para o aprimoramento do planejamento da produção integrada com o controle, principalmente com a remoção sistemática de restrições do planejamento de médio prazo também fazem parte do esforço necessário para na busca de melhorias no canteiro (FORMOSO *et al.*, 2011). Na análise de curto prazo, como sugere o *last planner*, com reuniões semanais pode evitar, por exemplo, que a falta de terminalidade se prorrogue ou que os retrabalhos aconteçam novamente.

Essas perdas estão diretamente ligadas a baixa produtividade, devido ao seu alto índice de informalidade no planejamento, e por consequências atrasos e mais desperdícios. A verificação do PPC pode auxiliar no controle do tempo, com a conferência das tarefas que foram cumpridas durante a semana ou não. Seja ao trazer essas atividades não realizadas por completo para o novo planejamento semanal, ou no reconhecimento de quais os problemas interferiram nos resultados. O uso desse tipo de ferramenta impacta em um controle mais efetivo e um planejamento mais próximo da realidade, ambos como melhoramentos da produção. Além de reforçar o comprometimento das equipes com o trabalho.

Ter o registro de perdas de obras anteriores em um banco de dados, com a criação de indicadores para as próximas introduz a ideia de aprendizado e de melhoria contínua também oriunda do *Lean*. Além disso, essas informações contribuem para outros mecanismos com os mesmos princípios, como os de lista de restrições, referente ao planejamento de médio prazo, ou nos checklist de verificação de qualidade.

Foi isto o que aconteceu ao longo do período da pesquisa, a autora juntamente com a empresa aprimoraram a listagem de verificações com base em

informações das obras anteriores e na experiência dos engenheiros. Atualmente pode ser utilizada dentro do próprio aplicativo, chamada CheckList Executivo e CheckList de Qualidade. A Figura 19 mostra o checklist executivo na categoria alvenaria.

Figura 19 – Checklist de Alvenaria (app da empresa)

Obra*

Data do Checklist*

06/11/2023

Categoria

Parede de Alvenaria

Parede de Alvenaria: reboco após alvenaria, cura de 14 dias

Verificado Não se Aplica

Parede de Alvenaria: encunhamento pode ser feito antes do reboco caso não tenha mais muita carga acima

Verificado Não se Aplica

Parede de Alvenaria: chapisco sempre com branco

Verificado Não se Aplica

Parede de Alvenaria: após chapisco aguardar 3 dias para depois rebocar

Verificado Não se Aplica

Fonte: Empresa de Engenharia (2023).

O foco deste trabalho no reconhecimento das perdas de retrabalho e falta de terminalidade, está intimamente ligado a um dos princípios fundamentais do *Lean*, o de eliminação da parcela de atividades que não agregam valor. Este trabalho é um diagnóstico com o levantamento de perdas específicas na construção civil, a fim de colaborar com conhecimentos e oportunizar melhorias. Tais perdas disfarçadas de retrabalhos, improvisos, arremates, transportes desnecessários, entre outros evidenciam as falhas de gestão que os profissionais da construção negligenciam em suas obras atualmente. Para Isatto *et al.*, (2000) eliminar o que não agrega valor, reduzir custos e gerar lucros melhores é o grande desafio da construção civil a partir do pensamento enxuto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões

O trabalho retratou os desafios específicos nas obras de reforma, destacando que, embora compartilhem semelhanças com obras iniciadas do zero, as causas, soluções e a abordagem dos problemas podem ser diferentes. Isso ressalta a necessidade de habilidades técnicas especializadas por parte dos responsáveis quanto ao planejamento e controle da obra. Assim, o objetivo geral da pesquisa foi definido a partir dessas dificuldades vivenciadas pela autora, baseado em conceitos e princípios do *Lean*. As diretrizes aqui apresentadas, assim como os melhoramentos salientam como ainda podemos aperfeiçoar o planejamento e controle e ainda prevenir a ocorrência de perdas em obras seja qual for sua tipologia.

Mesmo que esta análise tenha sido voltada apenas para duas das perdas apontadas no *Lean*, foi percebida certa dificuldade no monitoramento, pois as categorias de causas e efeitos se cruzavam ou ainda se combinavam. Isso indica que os resultados poderiam variar dependendo do observador, dada a natureza subjetiva do tema. Apesar da vulnerabilidade dos resultados, este estudo reforça conclusões anteriores, destacando as ocorrências de perdas na construção também em obras de reforma. A importância de continuar aprimorando estes estudos, conforme defendido por Viana, Formoso e Kalsaas (2012), é enfatizada na comunidade da construção civil. O IGLC, a exemplo disso, realizará no próximo ano a 32ª edição deste tipo de discussão.

Dentre os desdobramentos do objetivo principal, as perdas aconteceram em sua maior parte nos serviços relacionados a acabamentos como pintura e reboco. As causas tiveram seus registros mais uniformes, com destaque para falha na liberação da tarefa anterior. Quanto ao impacto, atrasos e custos foram os mais ocorridos. O *making-do* se assemelhou a muitos outros trabalhos, com uma presença relevante na maioria dos registros de ambas perdas. Já a informalidade dentro do retrabalho emergiu como um elemento significativo no processo, destacando que 71% das ocorrências não estavam no planejamento, o que mostra uma grande preocupação relacionada aos pacotes informais em obras de reforma.

Por fim, a revisão bibliográfica e os dados levantados neste estudo de caso indicam que as origens, causas e efeitos são semelhantes para as perdas estudadas. Assim confirmando as hipóteses tratadas aqui, onde as falhas de planejamento e controle provocam perdas na construção. Como contribuição desta pesquisa para empresas do setor de reformas, o *Last Planner* e *Checklist* podem ser ótimas ferramentas para aproximar o planejamento e controle da realidade dessas obras. E ainda assim, podem ajudar a evitar as perdas, e consequências como informalidade, *making-do*, baixa qualidade e produtividade.

O objetivo geral de sensibilizar quanto a ocorrência dessas perdas nas obras de reforma foi alcançado, uma vez que a empresa não tinha conhecimento da extensão dessas perdas nos seus processos. A continuidade dessas investigações em mais obras é indicada para uma compreensão mais abrangente. No entanto, a complexidade evidenciada durante as observações sugere que as pesquisas devem abordar não apenas perdas de forma isolada, mas também suas inter-relações, considerando-as como uma rede de vínculos, em vez de abordagens puramente discriminativas.

5.2 Sugestões para trabalhos futuros

Na sequência são apresentadas sugestões para trabalhos futuros, relacionados ao sistema de planejamento e controle de obras, no que se refere principalmente às perdas por retrabalho e falta de terminalidade.

- a) Dar seguimento a estudos como este, com uma amostragem maior em diferentes obras de reforma, a fim de comparar dados de ocorrências de perdas de retrabalho e falta de terminalidade.
- b) Análise de efetividade da redução de perdas através da aplicação de métodos de controle *Lean* em obras de reforma através de uma pesquisa construtiva do tipo *Design Research Science*.
- c) Fazer estudos com maior ênfase nos impactos, trazendo uma análise quantitativa total de custos extras e atrasos reais de obra vinculados a cada tipo de perda.
- d) Abordar as relações entre as diferentes perdas e quais são seus vínculos e desencadeamentos nas obras de reforma.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5.674**: Manutenção de edificações — Requisitos para o sistema de gestão de manutenção. Rio de Janeiro, 2012.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15.575-1**: Edificações habitacionais - Desempenho Parte 1: Requisitos gerais. 5 ed. Rio de Janeiro, 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16.280**: Reforma de Edificações – Sistema de Gestão de Reforma. 3 ed. Rio de Janeiro, 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO9.000**: Sistema de Gestão da Qualidade – Fundamentos e Vocabulário. 3 ed. Rio de Janeiro, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO9.001 Comentada**: Sistema de Gestão da Qualidade – Resquesitos. 3 ed. Rio de Janeiro, 2015.
- BALLARD, Glenn; HOWELL, Greg. **Implementing Lean Construction: understanding an action**. In: Annual Conference of International Group of Lean Construction, Guarujá, 1998.
- BALLARD, Herman Glenn. **The Last Planner System of Production Control**. Tese (Doutorado em Engenharia) - Faculty of Engineering, The University of Birmingham, Birmingham, 2000.
- BARBOSA, Arthur César Esteves Ottoni. **A coordenação de projetos de edificações em obras em reforma: um modelo baseado na ABNT NBR 16280: 2015**. 2016.
- BERNARDES, Maurício M. e Silva. **Desenvolvimento de um modelo de planejamento e controle da produção para micro e pequenas empresas de construção**. Tese (Doutorado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.
- BERNARDES, Maurício M. e Silva. **Planejamento e Controle da Produção para Empresas de Construção Civil**. LTC 2 ed. Rio de Janeiro. Grupo GEN. *E-book* .2021 Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521637424/>. Acesso em: 02 set. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 707**. Lei Complementar – Código de Obras de Florianópolis. Câmara Municipal de Florianópolis. Florianópolis, SC, 27 jan. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 5.194**. Do Exercício Profissional da Engenharia, da Arquitetura e da Agronomia. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 29 nov. 1966.
- CHOI, Seokijin. *et al.* **Waste elimination of mucking process of a petroleum storage tunnel through the value stream analysis**. In: Annual Conference of International Group of Lean Construction, Manchester, 2002.

CROITOR, Eduardo Pessoa Nocetti. **A gestão de projetos aplicada à reabilitação de edifícios: estudo da interface entre projeto e obra**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DANIEL, Erica. A.; MURBACK, Fábio Guilherme Ronzelli. **Levantamento bibliográfico do uso das ferramentas da qualidade**. *Gestão & conhecimento*, v. 8, n. 2014, p. 1-43, 2014. Disponível em: https://www.pucpcaldas.br/graduacao/administracao/revista/artigos/v2014/Artigo16_2014.pdf Acesso em: 20 mai. 2023.

DATAFOLHA. **Pesquisa CAU Brasil Datafolha 2022**. Disponível em: https://www.estadao.com.br/blogs/blog/wp-content/uploads/sites/41/2022/05/caudatafolhaapresentacao_250520220251.pdf. Acesso em 04 abr. 2023.

FERRO, Roberto José. **Para realmente entender algo no trabalho, seja observador Use o “círculo de Ohno” no seu “PDCA”**. 2016. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/colunas/Enxuga-Ai/noticia/2016/01/para-realmente-entender-algo-no-trabalho-seja-observador.html> Acesso em: 04 abr. 2023.

FIREMAN, Marcus Costa Tenorio. **Proposta de método de controle integrado entre produção e qualidade com mensuração de perdas por making-do e pacotes informais**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

FIREMAN, Marcus C.T.; FORMOSO, Carlos T.; ISATTO, Eduardo L. **Integrating Production and Quality Control: Monitoring Making-do and Unfinished Work**. In: Annual Conference of International Group of Lean Construction, Fortaleza, 2013.

FORMOSO, C.T. *et al.* **Termo de referência para o processo de planejamento e controle da produção em empresas construtoras**. Porto Alegre: NORIE/UFRGS, 1999.

FORMOSO, C.T. *et al.* **Material waste in building industry: main causes and prevention**. In: *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE, 2002.

FORMOSO, C.T. *et al.* **An exploratory study on the measurement and analysis of making-do in construction sites**. In: Annual Conference of International Group of Lean Construction, Lima, 2011.

FORMOSO, Carlos *et al.* **A conceptual framework for the prescriptive causal analysis of construction waste**. 2015

FRANCISCO, Bruno Costa; HADDAD, Assed Naked. Gestão de contratos na construção civil. **Revista Vértices**, v. 4, n. 1, p. 17-23, 2002.

GERMANO, Andrezza Vagnielli Coutinho. **Método de prevenção de perdas do tipo making-do, retrabalho e falta de terminalidade em canteiros de obras**. 2018. Dissertação de Mestrado. Brasil.

GOUVÊA, Mirella Peres. **DIAGNÓSTICO DE PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO DA CONSTRUÇÃO: análise dos processos com argamassa e suas interfaces**. Monografia de Especialização. Unisinos, Porto Alegre. 2016

IGLC. **Foundation of International Group for Lean Construction**. 2015. Disponível em: <https://iglc.net/Home/>. Acesso em: 20 mai. de 2023.

INSTAGANTT. Simplifying Complex Projects with Instagantt. Chile. 2023. Disponível em: <https://instagantt.com/>. Acesso em: 02 set. de 2023.

ISATTO, Eduardo L. *et al.* Lean construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil. Porto Alegre: SEBRAE-RS, 2000.

KOSKELA, Lauri. **Application of the new production philosophy to construction**. Stanford: Stanford university, 1992.

KOSKELA, Lauri. **Management of production in construction: a theoretical view. 1999**. Disponível em: <https://laurikoskela.com/papers/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

KOSKELA, Lauri. **An exploration towards a production theory and its application to construction**. VTT Technical Research Centre of Finland, 2000.

KOSKELA, Lauri. **Making-do—The eighth category of waste**. 2004.

LEÃO, Cibeli Ferrando. Proposta de modelo para controle integrado da produção e da qualidade utilizando tecnologia de informação. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

LEAN CONSTRUCTION INSTITUTE. **Kaizen (Continuous Improvement)**. Columbia. 2023. Disponível em: <https://leanconstruction.org/lean-topics/kaizen/> Acesso em: 30 mai. 2023.

LIMA, Eduardo de Andrade Moura. Estudo da Contribuição das Metodologias do Lean Construction e do Gerenciamento de Projetos do PMI para o Planejamento e Controle da Produção de Obras. **Projeto de graduação apresentado a Escola Politécnica/UFRJ, Rio de Janeiro**, 2016.

LOVE, Peter ED; LI, Heng. Quantifying the causes and costs of rework in construction. **Construction Management & Economics**, v. 18, n. 4, p. 479-490, 2000.

LOVE, Peter ED. Auditing the indirect consequences of rework in construction: a case based approach. **Managerial auditing journal**, v. 17, n. 3, p. 138-146, 2002.

MARINHO, Matheus Saboia; NETO, José de Paula Barros. Análise de causas, efeitos e ocorrências de perdas making-do, retrabalho e falta de terminalidade em uma obra civil. **Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção**, v. 12, p. 1-8, 2021.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção Além Da Produção**. Bookman, 1997.

PINI, Serviços de Engenharia. **Tabela de Custos de Manutenção e Reformas**. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://silo.tips/download/tabela-de-custos-de-manutencao-e-reformas>. Acesso em: 30 de mai. de 2023.

PMI, Pmbok Guide. Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. **Pennsylvania: Project Management Institute**, 2013.

RONEN, Boaz. The complete kit concept. **The International Journal of Production Research**, v. 30, n. 10, p. 2457-2466, 1992.

SANTOS, Paulo Roberto. R.; SANTOS, Debora. de G. Investigação de perdas devido ao trabalho inacabado e o seu impacto no tempo de ciclo dos processos construtivos. **Ambiente construído**. 2017, vol.17, n.2, pp.39-52.

SHINGO, Shigeo. **O sistema Toyota de produção**. Bookman, Porto Alegre, 1996.

SOMMER, Lucila. **Contribuições para um Método de Identificação de Perdas por Improvisação em Canteiros de Obras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SUKSTER, Roberto. **A integração entre o sistema de gestão da qualidade e o planejamento e controle da produção em empresas construtoras**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

VASCONCELOS, Ieda. **Informativo Econômico**. CBIC: Brasília. 2023. Disponível em: <https://cbic.org.br/wp-content/uploads/2023/05/informativo-economico-selic-maio-2023.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2023.

VIANA, Daniela Dietz; FORMOSO, Carlos Torres; KALSAAS, Bo Terje. Waste in construction: a systematic literature review on empirical studies. In: **ID Tommelein & CL Pasquire, 20th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. San Diego, USA**. sn, 2012. p. 18-20.

WOMACK, James P. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Gulf Professional Publishing, 2004.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso-: Planejamento e Métodos**. 2 ed. São Paulo: Bookman, 2001.

APÉNDICES

APÊNDICE A – Planilha de Registro de Dados da Pesquisa

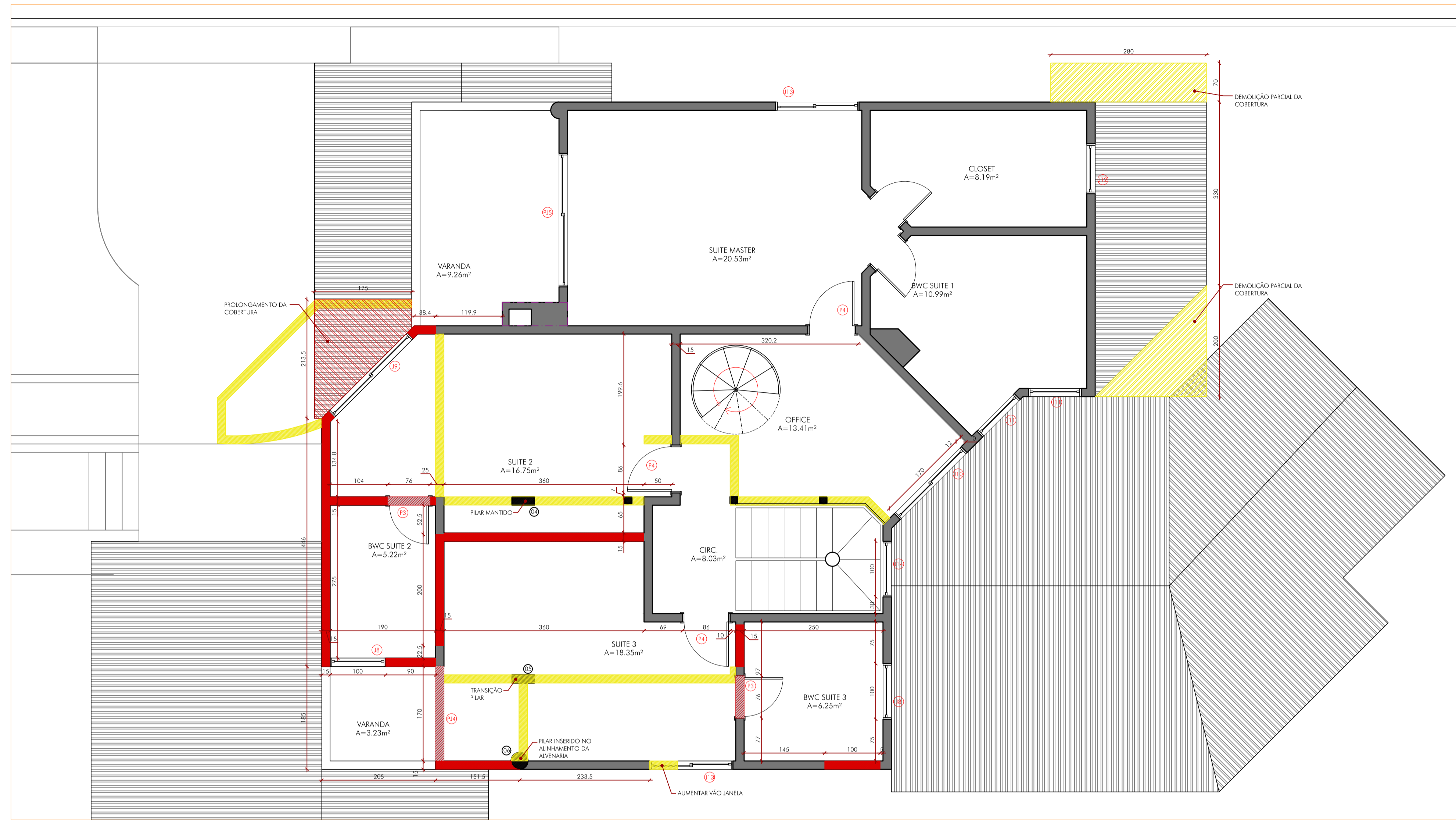
CÓD.	Método	Data	CATEGORIA DE SERVIÇO <small>(SERV. ORIGEM / CONSQ SERV.)</small>	Informações Gerais			Motivo	Impacto	Observações
				TIPO	PACOTE INFORMAL	Making-DO			
1	D.O.	03/08/2022	Infra de Hidro	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Outros	Atraso	Cano de água quebrado nas demolições
2	D.O.	18/08/2022	Demolições	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	NÃO	Outros	Atraso	Demolição do contrapiso do assoalho. Aguardando definição do cliente
3	DOC	29/08/2022	Demolições	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso e Custo	Demolição da cobertura da frente pra depois refazer. Não tinha como fazer o reforço sem isso
4	CRG	13/09/2022	Demolições	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	NÃO	Tarefa Anterior	Atraso	Demolições pendentes por falta do reforço estrutural
5	CRG	13/09/2022	Demolições	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso	Demolições pendentes por falta do reforço estrutural
6	D.O.	15/09/2022	Estrutura de Concreto	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	SIM	Falta de Recurso	Atraso	Faltou concreto para um trecho do acesso
7	D.O.	26/09/2022	Estrutura de Concreto	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso e Custo	Cobertura da área de churrasqueira refeita
8	D.O.	30/09/2022	Alvenaria	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Alteração de Projeto	Atraso	Alteração das dimensões das janelas
9	CRG	06/10/2022	Demolições	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso	Demolições pendentes pela não retirada do closet
10	D.O.	07/10/2022	Revestimento de Reboco	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Não Conformidade	Custo	Fixação da estrutura na viga e não na alvenaria - descascaram reboco em tudo
11	D.O.	28/10/2022	Infra de Elétrica	Retrabalho	Pacote Informal [N]	SIM	Tarefa Anterior	N.A.	Tubulação passando piso errada, por cima do contrapiso
12	CRG	05/11/2022	Estrutura de Concreto	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	NÃO	Alteração de Projeto	Atraso	Concretagem da laje atrasada por indefinição do projeto
13	D.O.	07/11/2022	Infra de Ar Condicionado	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Alteração de Projeto	N.A.	Alturas das infas de ar bateu na viga
14	D.O.	07/11/2022	Infra de Hidro	Retrabalho	Pacote Informal [N]	SIM	Não Conformidade	Custo	Tubulação passando pelo piso do banheiro sem ser ppr e posição errada
15	D.O.	07/11/2022	Estrutura de Concreto	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso	Não deixou a passagem do ralo na concretagem
16	D.O.	17/11/2022	Infra de Hidro	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Não Conformidade	Custo	Tubulação não ficou embutida na alvenaria
17	D.O.	17/11/2022	Infra de Ar Condicionado	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Falta de Recurso	Atraso e Custo	Passagem da infra de ar onde não tinha espaço
18	DOC	28/11/2022	Estrutura de Concreto	Retrabalho	Pacote Informal [N]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso e Custo	Beiral de acesso não encontrou a estrutura existente
19	D.O.	28/11/2022	Infra de Elétrica	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Não Conformidade	N.A.	Tubulação passando no teto onde não tinha espaço
20	D.O.	28/11/2022	Revestimento de Reboco	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso	Mangueiras de infra de eletrica e ar não passaram na altura coreta e o reboco ficou saliente
21	D.O.	02/12/2022	Revestimento de Reboco	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Outros	Atraso e Custo	Janela mais esפה que o vão construído
22	D.O.	06/12/2022	Revestimentos	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso	Forro de gesso não pode ser finalizado na sala por ocnta da parede do ar
23	CRG	12/12/2022	Revestimento de Reboco	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	SIM	Outros	Atraso	Requadro das Janelas durou mais de 1mes
24	D.O.	12/12/2022	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [N]	SIM	Não Conformidade	Atraso e Custo	Material errado utilizado com ferramenta errada
25	D.O.	14/12/2022	Revestimento de Reboco	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	NÃO	Tarefa Anterior	Atraso	Reboco inacabado na valvula hidra
26	DOC	19/12/2022	Infra de Hidro	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso	Alteração de projeto da churrasqueira ponto de agua
27	D.O.	22/12/2022	Outros	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Falta de Recurso	Custo	Foi telhado e destelhado 2x por conta do material
28	D.O.	13/01/2023	Pintura	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso	Não foi finalizado reboco do teto, fechamento das luminárias nates da pintura
29	D.O.	23/01/2023	Outros	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso	Limpeza do telhado quebrou algumas telhas e não foi concertado na hora
30	DOC	16/01/2023	Infra de Hidro	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Alteração de Projeto	Custo	Cliente desistiu do aproveitamento de agua
31	D.O.	19/01/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Não Conformidade	Atraso	Sanca de gesso executada sem espaço para iluminação
32	D.O.	25/01/2023	Revestimento de Reboco	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso	Emenda da cobertura ficou com um "dente"
33	D.O.	25/01/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [N]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso e Custo	Acabamento de pintura sem recuperação do reboco
34	D.O.	25/01/2023	Demolições	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Outros	Atraso	Relocar material de obra que ia ser aproveitado 2x para depois jogar fora
35	D.O.	26/01/2023	Pintura	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso	Pintura em locais onde ainda faltava reboco de ajuste de infra
36	D.O.	27/01/2023	Demolições	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Tarefa Anterior	Atraso	Rebaixo da viga da porta janela
37	D.O.	27/01/2023	Alvenaria	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Outros	Atraso	Invertigação da piscina quebrar uma parede e depois refazer
38	DOC	02/02/2023	Revestimentos	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	NÃO	Alteração de Projeto	Atraso e Custo	Cliente alterou o projeto aumentou a área de cermica
39	D.O.	13/02/2023	Revestimentos	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso	Forro de gesso não pode ser finalizado na churrasqueira
40	D.O.	13/02/2023	Revestimento de Reboco	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	SIM	Falta de Recurso	Atraso	Reboco dos quadros de energia ficaram abertos
41	D.O.	15/02/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Falta de Recurso	Atraso e Custo	Pintura que escorreu com a chuva. Tinta Externa ruim 6x demão
42	CRG	23/02/2023	Pintura	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	SIM	Outros	Atraso	Lavação dos muros e fachadas ficou no cronograma 6 semanas
43	D.O.	27/02/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso e Custo	Quebra pra execução definalização do reforço
44	D.O.	01/03/2023	Revestimento de Reboco	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Falta de Recurso	Atraso	Abertura de calha depois de pronto
45	D.O.	01/03/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Tarefa Anterior	N.A.	Abertura de calha depois de pronto
46	DOC	07/03/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Outros	Atraso e Custo	Peças iguais de ceramica lado a lado, cliente pediu para trocar
47	D.O.	08/03/2023	Infra de Elétrica	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	SIM	Não Conformidade	Custo	Não tinha passado o fio de iluminação do hall de acesso
48	D.O.	10/03/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso e Custo	Plaquer beiral de acesso com placa cimentícia
49	D.O.	11/03/2023	Outros	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso	Ajustar beiral com telhar mais para fora por conta das placas
50	D.O.	16/03/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Não Conformidade	Atraso e Custo	Pintura da cor errada das cimalthas
51	D.O.	17/03/2023	Revestimentos	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	NÃO	Tarefa Anterior	Custo	Recorte do gesso na garagem para passagem de elétrica não executada
52	DOC	30/03/2023	Pedras e Soleiras	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Alteração de Projeto	Custo	Troca da soleira da escada de madeira para pedra depois de executada

CÓD.	Método	Data	CATEGORIA DE SERVIÇO <small>(SERV. ORIGEM / CONSQ SERV.)</small>	Informações Gerais			Motivo	Impacto	Observações
				TIPO	PACOTE INFORMAL	Making-DO			
53	DOC	30/03/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [N]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso e Custo	Execução de calçada lateral depois da pintura
54	D.O.	31/03/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Outros	Atraso	Instalação das esquadrias danificou o reboco com pintura
55	D.O.	10/04/2023	Pintura	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	NÃO	Outros	Atraso e Custo	Pintura inacabada e não tinha mais pintor na obra
56	D.O.	11/04/2023	Acabamentos Elétrico	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	SIM	Falta de Recurso	N.A.	Não tinha todas luminárias na obra
57	D.O.	11/04/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Tarefa Anterior	Atraso e Custo	Instalação das luminárias estragou forro e pintura
58	D.O.	11/04/2023	Outros	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso e Custo	Intalação provisória de elétrica que não foi retirada
59	D.O.	17/04/2023	Esquadrias	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	NÃO	Tarefa Anterior	N.A.	Faltaram arremates e vistas
60	D.O.	18/04/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Não Conformidade	Atraso e Custo	Revisão de pintura por itens mal feitos e alguns estragos de outras equipes
61	D.O.	24/04/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Tarefa Anterior	Atraso e Custo	Gesseiro voltou para fazer fechamentos necessários
62	D.O.	26/04/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Não Conformidade	Custo	Pinura e massa onde vai pedra de revestimento
63	D.O.	03/05/2023	Acabamentos Elétrico	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	NÃO	Falta de Recurso	Atraso	Comprado material errado e faltou
64	D.O.	05/05/2023	Demolições	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	N.A.	Viga que ficou mais alta no acesso e teve que ser quebrada
65	D.O.	08/05/2023	Pintura	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	NÃO	Não Conformidade	Atraso e Custo	Revisão de pintura melhorar acabamentos
66	DOC	18/05/2023	Acabamentos Hidráulico	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso	Cliente resolveu alterar caixas dagua e caminhamento - serviço parado
67	D.O.	19/05/2023	Infra de Elétrica	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Não Conformidade	N.A.	Volta do eletrcista pra fazer a infra com mangueiras por cima da laje
68	D.O.	24/05/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Falta de Recurso	Atraso e Custo	Assoalho de madeira trabalhando, abaulou e estragou
69	D.O.	25/05/2023	Esquadrias	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	NÃO	Falta de Recurso	Atraso	Faltou dobradiças e fechaduras
70	D.O.	30/05/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Não Conformidade	N.A.	Assoalho que levantou, carpintério voltou pra arrumar
71	D.O.	02/06/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Não Conformidade	Custo	Pintura da cimalha e rufos da cor errada
72	D.O.	06/06/2023	Revestimento de Reboco	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Falta de Recurso	Atraso e Custo	Caixa de correio que não foi entregue a tempo
73	D.O.	06/06/2023	Revestimento de Reboco	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Não Conformidade	Atraso e Custo	Alteração dos vãos das portas estragou o reboco
74	D.O.	06/06/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Tarefa Anterior	Atraso e Custo	Alteração dos vãos das portas estragou a pintura
75	D.O.	06/06/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Não Conformidade	Atraso e Custo	Alteração dos vãos das portas estragou a cermica
76	D.O.	06/06/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Atraso e Custo	Alteração dos vãos das portas estragou o gesso
77	D.O.	06/06/2023	Revestimentos	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	NÃO	Falta de Recurso	Atraso e Custo	Tamos da caixa de piso sem acessório para abertura
78	DOC	14/06/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso	Soleiras decididas depois estragou a pintura na colocação
79	D.O.	20/06/2023	Infra de Hidro	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	NÃO	Tarefa Anterior	N.A.	Finalização do Boiler sem o termostato de controle
80	OBS	27/06/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Alteração de Projeto	Atraso	Cliente decidiu fazer a soliera em piso depois
81	OBS	05/07/2023	Pintura	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	SIM	Outros	Atraso e Custo	Itens faltantes de pintura
82	DOC	26/07/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso e Custo	Rufo feito depois da pintura do muro já estava estragado
83	OBS	17/08/2023	Outros	Retrabalho	Pacote Informal [N]	SIM	Tarefa Anterior	Custo	Limpeza de obra enquanto ainda faltava serviços sujos a finalizar
84	DOC	24/08/2023	Demolições	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Alteração de Projeto	Custo	Cliente optou depois de pronto por uma mureta menor
85	OBS	30/08/2023	Pedras e Soleiras	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	SIM	Não Conformidade	Atraso	Foi utilizado rejunte que não era adequado
86	OBS	30/08/2023	Pedras e Soleiras	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	NÃO	Falta de Recurso	Atraso e Custo	Falta de cimento cola para o serviço
87	OBS	01/09/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Falta de Recurso	Custo	Revisão de Pintura Extena - má qualidade da tinta
88	OBS	06/09/2023	Esquadrias	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Alteração de Projeto	Atraso e Custo	Recolocação de porta padrão antigo
89	OBS	06/09/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso e Custo	Recolocação de porta padrão antigo
90	OBS	06/09/2023	Esquadrias	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	SIM	Não Conformidade	Atraso e Custo	Arremates de vistas e forras
91	OBS	06/09/2023	Esquadrias	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Alteração de Projeto	Custo	Troca do puxador da porta principal
92	OBS	20/09/2023	Outros	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Outros	Atraso e Custo	Troca de telha quebrada
93	OBS	26/09/2023	Revestimento de Reboco	Retrabalho	Pacote Informal [N]	SIM	Tarefa Anterior	Custo	Janelas quenão entraram no vão
94	OBS	28/09/2023	Acabamentos Elétrico	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	NÃO	Falta de Recurso	Atraso	Faltou material pra finalização
95	OBS	28/09/2023	Outros	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Não Conformidade	Atraso e Custo	Infiltração na casa
96	OBS	28/09/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Falta de Recurso	Custo	Repintura externa
97	OBS	29/09/2023	Pintura	Retrabalho	Pacote Informal [S]	NÃO	Falta de Recurso	Custo	Repintura tetos que amarelaram
98	OBS	03/10/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [N]	NÃO	Falta de Recurso	Atraso e Custo	Retirada do assoalho abauloado madeira verde
99	OBS	03/10/2023	Revestimentos	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [N]	SIM	Alteração de Projeto	Atraso	Cliente não gostou da medeira que veio e mandou parar o serviço
100	OBS	07/10/2023	Acabamentos Hidráulico	Falta de Terminalidade	Pacote Informal [S]	SIM	Falta de Recurso	Atraso	Faltou material pra finalização
101	OBS	07/10/2023	Infra de Hidro	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Custo	Cano furado pela instalação do assoalho
102	OBS	07/10/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Tarefa Anterior	Custo	Piso lascado por conta da retirada do assoalho
103	OBS	07/10/2023	Acabamentos Hidráulico	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Falta de Recurso	Custo	Sifão mandado cromar estava furado não, mesmo com peça nova não deu certo
104	OBS	07/10/2023	Revestimentos	Retrabalho	Pacote Informal [S]	SIM	Falta de Recurso	Custo	Troca do assoalho por causa do cano furado

ANEXOS

ANEXO A – Planta Baixa do Térreo

ANEXO B – Planta Baixa do Segundo Pavimento



PAVIMENTO SUPERIOR
ESC. 1:50

LEGENDA - ALVENARIAS

	PAREDE A SER DEMOLIDA PISO - LAJE OU ALTURA FINAL
	CAIXADA A SER RETRADA
	PAREDE A SER CONSTRUÍDA EM SIPOREX OU DRYWALL COM PLACA CIMENTÍCIA PISO - LAJE
	VERGA CONSTRUÍDA PARA VÃO DE PORTAS
	PAREDE EM ALVENARIA A SER MANTIDA
	COBERTURA A SER DEMOLIDA
	MURO EM ALVENARIA A SER CONSTRUÍDO H120cm OU INDICADO EM PLANTA
	COBERTURA A SER CONSTRUÍDA
	PISO A SER NIVELADO

TABELA DE ESQUADRIAS

PORTAS

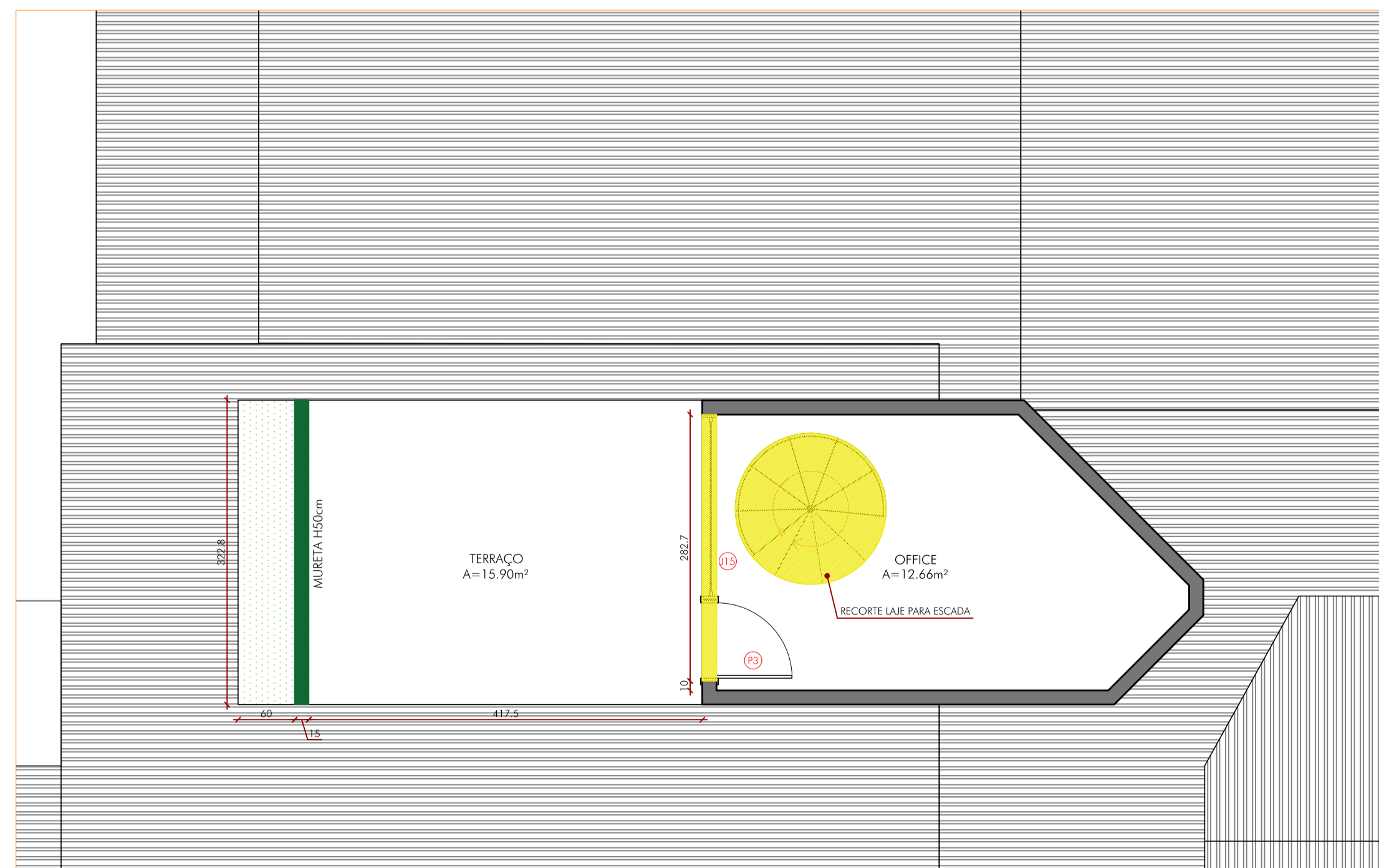
CÓD.	DIMENSÃO	MATERIAL E TIPO DE ABERTURA	AMBIENTE	QTD
P1	120x210cm	MADERA MACIÇA 1 FOLHA PIVOTANTE	HALL ENTRADA	01
P2	80x210cm	MADERA MACIÇA 1 FOLHA GIRO	GARAGEM, COZ., LAVAND.	03
P3	70x210cm	MADERA SEMI-OCA 1 FOLHA GIRO	LAVABO BWC SUITES 2 e 3	03
P4	80x210cm	MADERA SEMI-OCA 1 FOLHA GIRO	GARAGEM, COPA, LOUCEIRO SUITES 2,3 e MASTER	06
P5	80x210cm	ALUMÍNIO + VIDRO COR GRAFITE 1 FOLHA GIRO	ÁTICO	01

PORTAS-JANELA

CÓD.	DIMENSÃO	MATERIAL E TIPO DE ABERTURA	AMBIENTE	QTD
PJ1	260x210cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 2 FOLHAS - 2 CORRER	LIVING S.JANTAR	02
PJ2	400x210cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 4 FOLHAS - 4 CORRER	ESTAR INTÍMIO	01
PJ3	140x210cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 2 FOLHAS - 2 GIRO	COPA	01
PJ4	170x250cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 2 FOLHAS - 2 CORRER PERSIANA INTEGRADA	SUITE 3	01

JANELAS

CÓD.	DIMENSÃO	PEITORIL	MATERIAL E TIPO DE ABERTURA	AMBIENTE	QTD
J1	220x100cm	110cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 2 FOLHAS - 2 CORRER	COZINHA	01
J2	300x210cm	PISO	ALUMÍNIO COR GRAFITE 1 FOLHA - 1 FIXO	LIVING	01
J3	120x210cm	PISO	ALUMÍNIO COR GRAFITE 1 FOLHA - 1 FIXO	ESTAR INTÍMIO	01
J4	60x150	30cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 1 FOLHA - 1 BASCULANTE	LAVABO	01
J5	180x70cm	240cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 2 FOLHAS - 2 BASCULANTES	ACESSO GARAGEM	01
J6	180x100cm	110cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 2 FOLHAS - 2 CORRER	LAVANDERIA	01
J7	140x100cm	110cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 2 FOLHAS - 2 CORRER PERSIANA INTEGRADA	DEPENDÊNCIA	01
J8	100x40cm	210cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 1 FOLHA - 1 BASCULANTE	BWC DEP. BWC SUITE 2E3	03
J9	200x160cm	90cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 2 FOLHAS - 2 CORRER PERSIANA INTEGRADA	SUITE 2	01
J10	170x140cm	110cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 2 FOLHAS - 2 CORRER	OFFICE	01
J11	95x95cm	155cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 1 FOLHA - 1 BASCULANTE	BWC SUITE MASTER	02
J12	90x160cm	90cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 1 FOLHA - 1 GIRO PERSIANA INTEGRADA	CLOSET SUITE MASTER	01
J13	150x160cm	100cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 2 FOLHAS - 2 CORRER PERSIANA INTEGRADA	SUITE MASTER E SUITE 3	02
J14	100x140cm	110cm	ALUMÍNIO COR GRAFITE 1 FOLHA - 1 FIXO	ESCALA	01
J15	180x210cm	PISO	ALUMÍNIO COR GRAFITE 1 FOLHA - 1 FIXO	ÁTICO	01



PAVIMENTO ATICO
ESC. 1:50

REVISÃO: _____ DATA: _____ RESPONSÁVEL: _____
 DESCRIÇÃO: _____



PROJETO EXECUTIVO

Especificação: PROJETO ALVENARIAS
 PLANTA BAIXA - PRIMEIRO PAVIMENTO
 Data: fevereiro 21
 Escala: 1:50
 Arquivo: ETL_EM_PE_DEMOLIR-CONSTRUIR_R09
 Prancha 02.02