



BACHARELADO EM ENGENHARIA CIVIL

THALEZ DE ALMEIDA BENZ

ESTUDO DA GESTÃO DE OBRAS DE PEQUENO PORTE

PORTO ALEGRE

2023

THALEZ DE ALMEIDA BENZ

ESTUDO DA GESTÃO DE OBRAS DE PEQUENO PORTE

Projeto final de curso em Engenharia
apresentado ao Centro Universitário Ritter
dos Reis, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Engenheiro civil

Orientador: Márcia Elisa Jacondino Pretto

PORTO ALEGRE

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

THALEZ DE ALMEIDA BENZ

ESTUDO DA GESTÃO DE UMA OBRA DE PEQUENO PORTE

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Ritter dos Reis.

Porto Alegre, 18 de junho de 2023.

Prof. e orientadora Márcia Elisa Jacondino Pretto, abreviatura da titulação
Centro Universitário Ritter dos Reis

Prof. Nome completo, abreviatura da titulação
Nome da Instituição de Ensino

Prof. Nome completo, abreviatura da titulação
Nome da Instituição de Ensino

RESUMO

Este artigo aborda a gestão de obras de pequeno porte, um aspecto crucial da construção civil que frequentemente enfrenta desafios devido à falta de planejamento adequado e gestão eficaz. A pesquisa se concentra em identificar e analisar os problemas comuns encontrados na gestão de aquisições, comunicação e escopo em tais projetos. O objetivo é avaliar ações de melhoria e buscar métodos aplicáveis que possam otimizar a execução e agilizar os processos no canteiro de obras. Os problemas específicos abordados incluem atrasos na construção, alterações no orçamento e a falta de mão de obra e materiais. A metodologia adotada envolve pesquisa bibliográfica, prática em campo e análise com profissionais da área. O artigo também explora o uso de softwares e técnicas modernas para melhorar a comunicação e a logística nos canteiros de obras. A justificativa para este trabalho reside na necessidade de encontrar soluções criativas e econômicas para melhorar a gestão de obras de pequeno porte. A pesquisa visa orientar a recuperação de procedimentos em andamento que apresentam falhas na gestão de aquisições, comunicação e escopo. O objetivo final é evitar estouros de prazos e orçamentos, que são consequências comuns de uma gestão inadequada.

Palavras- chave: Gestão de Obras. Construção de Pequeno Porte. Gestão de Aquisições. Comunicação na Construção. Planejamento de Escopo.

ABSTRACT

This article addresses the management of small works, a crucial aspect of civil construction that often faces challenges due to lack of proper planning and effective management. The research focuses on identifying and analyzing common issues encountered in managing procurement, communication, and scope on such projects. The objective is to evaluate improvement actions and seek applicable methods that can optimize execution and streamline processes at the construction site. Specific issues addressed include construction delays, budget changes, and shortages of labor and materials. The methodology adopted involves bibliographical research, field practice and analysis with professionals in the area. The article also explores the use of modern software and techniques to improve communication and logistics on construction sites. The justification for this work resides in the need to find creative and economical solutions to improve the management of small works. The research aims to guide the recovery of procedures in progress that present failures in the management of acquisitions, communication and scope. The ultimate goal is to avoid overruns of deadlines and budgets, which are common consequences of inadequate management.

Keywords: Construction Management. Small Building. Procurement Management. Communication in Construction. Scope Planning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Início das instalações dos perfis.....	20
Figura 2: Instalação dos perfis.....	20
Figura 3: Execução do esgoto do banheiro social.....	22
Figura 4: Finalização dos esgotos.....	23
Figura 5: início da instalação do gesso acartonado.....	23
Figura 6: Concretagem com supergraute.....	24
Figura 7: Nova hidráulica onde será instalado o pressurizador.....	26
Figura 8: Instalação das novas tubulações da rede elétrica.....	26
Figura 9: Instalação de novas esquadrias.....	27
Figura 10: Finalização da instalação dos pisos frios.....	30
Figura 11: Finalização da instalação dos pisos frios.....	30
Figura 12: instalação de iluminação.....	31
Figura 13: execução do lixamento do piso parquet.....	32
Figura 14: Abertura das canaletas.....	33
Figura 15: Emassamento.....	36
Figura 16: Execução de gesso acartonado.....	41
Figura 17: Chegada dos perfis de reforço.....	45
Figura 18: Escoramento juntamente com a demolição.....	46
Figura 19: Escoramento para realização dos reforços.....	46
Figura 20: Escoramento.....	47
Figura 21: Novos pontos de tomada.....	48
Figura 22: Finalização do banheiro.....	49
Figura 23: Tubulações elétricas.....	51
Figura 24: Finalização do gesso acartonado.....	51
Figura 25: Início dos emassamentos.....	52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Objetivo da Norma Brasileira Regulamentadora de reformas 16.280 e seu campo de aplicação	8
Tabela 2: Requisitos para a gestão da reforma que podem ser adotados em todos os processos.....	9

LISTA DE SIGLAS

ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica

SUMÁRIO	
1. INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	13
1.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	13
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivos Geral	14
1.3.2 Objetivos específicos	14
1.4 JUSTIFICATIVA	15
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	16
2.1 FUNDAMENTOS TEORICOS DO PROCESSO DE GESTÃO	16
2.1.1 PROCESSO DE GERENCIAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL	16
2.1.2 FINALIDADES DO PLANEJAMENTO	16
2.1.3 PRINCIPAIS ENTRAVES NA CONSTRUÇÃO	17
2.1.4 Norma Brasileira Regulamentadora de reformas 16.280	18
2.2 ANÁLISES DA FUNÇÃO DA GESTÃO NO CANTEIRO DE OBRA	21
2.2.1 Organização do canteiro DE OBRAS	21
2.3 processos e métodos aplicáveis na construção	24
2.3.1 PROGRAMA 5S	24
2.3.2 LEAN CONSTRUCTION	25
2.3.3 MÉTODO KAIZEN	26
2.3.4 MÉTODO PDCA	27
2.3.5 POKA YOKE	27
2.3.6 MÉTODO ANDON	28
2.3.7 MÉTODO KANBAN	28
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	28
3.1 o estudo de caso	29
3.2 problemas ao longo da reforma	43
3.3 DO PONTO DE VISTA DA EXECUÇÃO	50
3.3.1 DEMOLIÇÃO	50
3.3.2 HIDRÁULICA	51
3.3.3 ELÉTRICA	52
3.3.4 CIVIL	53
3.3.5 GESSO	53

3.3.6 PINTURA	54
3.4 ANALISE DA REFORMA	55
3.4.1 APLICAÇÃO DO MÉTODO 5S	55
3.4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO KAISEN	56
3.4.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA	57
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	57
4.1 EXECUÇÃO	62
4.2 ANALISE DA REFORMA	65
4.3 METODOLOGIAS APLICADAS	67
5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	68
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

1. INTRODUÇÃO

O mundo moderno possibilita diversas formas de organizações em diversos âmbitos. Os meios presentes atualmente permitem que diversos processos que anteriormente eram executados de forma mais rudimentar possam hoje estar dispostos de maneira mais acessível que antigamente, e uma questão que sempre aparece em uma boa parte das construções é a gestão de obras.

Marques (2020) diz que os prazos pré-definidos devem ser possíveis de atendimento, considerando tarefas realizadas previamente ou em paralelo para não causar atrasos, retrabalhos e desconforto que prejudique a equipe e o bom resultado do projeto. Hoje a tecnologia permite que a organização da obra seja feita de forma mais prática e rápida, porém ainda surgem muitas complicações ao longo do processo da construção.

Diversas vezes, a ausência da dedicação necessária para o planejamento prévio em pequenas obras acarreta muitos problemas na execução, pois na maioria dos casos o tempo e a verba precisos para esta etapa são ignorados e taxados como pouca importância no pontapé inicial, como Alves (2020) cita que o maior desafio está em adequar o modelo de gestão a uma nova realidade mais compatível com a atualidade.

Em geral esse processo ocorre através da terceirização, ou seja, um responsável técnico é contratado para gerenciar a execução para atuar na organização geral da obra e alinhar os termos gerais de responsabilidade necessário, e este responsável geralmente delimita uma empreitada e destina a profissionais que trabalham dessa forma, por empreitada universal da obra.

Neste trabalho é abordado os empecilhos e desenvolvido algumas práticas que podem facilitar o processo de orçamento, planejamento e execução de obras de pequeno porte, tais como construção de casas populares a casas de alto padrão, abrangendo também obras comerciais e grandes reformas.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Os principais problemas enfrentados na construção civil são erros causados por falta de gestão, entre eles estão a falta de gestão de aquisições, de comunicação e de escopo. Diante disso, este trabalho tem por objetivo responder a seguinte questão de pesquisa: Quais ações podem ser tomadas para melhorar a gestão de aquisições, comunicação e escopo em obras de pequeno porte?

1.2 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa será focada nos problemas gerais da gestão das obras de pequeno porte. Os entraves enfrentados, identificação dos erros que causam atrasos, mudança de orçamento.

As consequências da falta de mão de obra, falta de material, causa e consequências desses tipos de acontecimentos ao longo de uma construção. A metodologia adotada busca através de pesquisas bibliográficas, prática em campo, e análise com profissionais da área.

1.3 OBJETIVOS

Seguem os objetivos, gerais e específicos, que estão em torno da avaliação e gestão de obras de pequeno porte.

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar ações de melhoria de gestão de aquisições, comunicação e escopo em obras de pequeno porte. Buscando métodos aplicáveis aos canteiros, ferramentas de gestão e organização, visando otimizar as execuções e agilizar processos através de hábitos e programas para um maior alcance das informações.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar falhas no processo da gestão das obras
- Avaliar métodos aplicáveis na construção
- Explicar métodos de processos adotados na indústria
- Verificar os principais entraves de comunicação no canteiro
- Apresentar uma forma de comunicação mais ágil
- Simplificar a logística dos processos envolvidos
- Enfatizar os benefícios do planejamento

1.4 JUSTIFICATIVA

Tendo em vista os diversos problemas encontrados nos métodos de execução devido a ausências de procedimentos que muitas vezes são facilmente implantados e podem trazer grandes resultados em produção e satisfação dos clientes. A busca pela adequação e implantação que envolvam softwares e métodos que são pouco utilizados em canteiros, a apresentação dos benefícios a facilidades que a adoção de algumas técnicas e programas para o melhoramento da interpretação de todos os envolvidos no processo.

Esse trabalho justifica-se, pois tende, e se propõe, a encontrar soluções criativas e econômicas para melhorar a gestão de aquisições e escopo em obras de pequeno porte.

Os resultados gerados pelo gerenciamento desalinhado ficam claros quando se percebe a carência de bons resultados. Cronogramas que são frequentemente pouco lembrados e revisados com os executores, o que uma melhor comunicação poderia ser extremamente útil para ambas as partes. Falta de controle do estoque e logística dos canteiros pois a falta de matérias atrasa execuções como também o excesso ou locados em lugares sem planejamento podem afetar o desempenho.

Esse Trabalho busca, também, orientar recuperações para procedimentos já em andamento que se identificou falhas no processo de aquisições, comunicação e escopo, na medida que esse problema é recorrente em obras, principalmente, de pequeno porte e baixo orçamento, onde a necessidade de evitar prejuízos, sejam eles econômicos ou de tempo são fundamentais.

Chicolli (2020) já dizia que a falta de informações pode levar a consequências que vão desde a tomada de decisões erradas à perda de controle do projeto, passando por estouros em prazos e orçamentos.

E é justamente esses estouros de prazos e orçamentos identificados nas falhas de gestão que este Trabalho de Pesquisa se propõe a diagnosticar e indicar possíveis soluções.

2 FUNDAMENTOS DA GESTÃO

Na maioria das obras existe a necessidade de cumprimento de prazos, análise orçamentaria correta para isso poder tornar a execução viável, com isso as empresas precisam se tornarem competitivas para estar atualizadas com as necessidades do mercado, necessitando cada vez mais de uma gestão firme e eficiente (LIMMER, 2010).

2.1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS DO PROCESSO DE GESTÃO DE OBRAS

2.1.1 PROCESSO DE GERENCIAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil é afetada por diversos entraves que um bom gerenciamento na obra melhora a produtividade. Diversos fatores colaboram para o surgimento destes, entre eles ausência de matérias na obra, entregas fora do cronograma e até mesmo condições climáticas. Notando esses problemas, está sendo investido na elaboração de programas para auxiliar na produtividade e qualidade, pois é amplamente notável a necessidade de um melhor gerenciamento nas obras. (SCARDOELLI et al, 1994).

Nas obras de pequeno porte ao longo da execução estão surgindo cada vez mais problemas complexo na parte de gestão, por parte dos técnicos responsáveis.

De acordo com SLAUGHTER (1998) existe uma diferença em relação aos modelos de processos de inovação na construção aos demais contexto. Sendo assim surge uma necessidade de inovação e adaptação focadas para um bom funcionamento das obras. Desde o início do planejamento ao final da execução.

2.1.2 FINALIDADES DO PLANEJAMENTO

Conforme LAUFER & TUCKER (1997), Apud MARCHESAN (2001), o controle do empreendimento é a função primordial do planejamento, possuindo cinco funções em seu processo:

- **Execução:** a função principal do planejamento é a formulação da orientação para direcionar o método adequado para o

desenvolvimento de um andamento que flui de forma correta ao longo de todo o processo.

- **Previsão:** é a projeção de como a produtividade ocorrerá no empreendimento, prazos para a execução dos processos necessários para a realização das execuções e também para a organização dos cronogramas de cada etapa ter uma estimativa mais precisa.
- **Coordenação:** tem como principal atribuição a boa comunicação entre os gerenciadores e as partes incluídas no desenvolvimento do projeto de forma que não ocorra falhas que ocasionam atrasos e empecilhos que possam afetar outros processos. Manter uma comunicação bem estruturada de extrema importância nesse seguimento.
- **Controle:** para sempre manter os prazos e a qualidade pretendida, o controle visa avaliar todos os processos em todos os níveis de execução para de que mantenha os cronogramas e adote medidas corretivas para não prejudicar o desempenho pretendido.
- **Otimização:** a otimização no campo de obra é a busca do aprimoramento dos processos e avaliar alternativas que possam possibilitar soluções práticas para dificuldades que surgem ao longo da obra.

De acordo com WOMACK & JONES (1998) para um processo organizado é necessário identificar e eliminar práticas que ocasionam desperdícios na execução focando principalmente em atividades que não agregam valor e que consomem tempo de execução podendo citar a logística de materiais que podem atrasar alguns processos que causam perdas de tempo de mão de obra, movimentação desordenada de pessoas no canteiro, erros de comunicação que causam atrasos em vários níveis, dentre outros

2.1.3 PRINCIPAIS ENTRAVES NA CONTRUÇÃO

Em diversas empresas ocorrem uma falta de ciência por parte do corpo da empresa em interpretar que para medidas corretivas e processos planejados é

necessário que desde os mais altos cargos até os menores sejam assíduos no cumprimento e comprometimento com as práticas adotadas para possíveis melhorias (EBRAHIMPOUR, 2003).

Tanto as barreiras que os altos cargos possuem no cumprimento de planos, por diversos motivos como exemplo a conclusão individual que tais regras não se aplicam ao seu cargo, como também em cargos mais baixos pois muitas vezes não é esclarecido de forma concisa para o fácil entendimento dos trabalhadores. (PRADO, AMARAL E TOLEDO, 2001).

É claramente perceptível a dificuldade da adoção de medidas inovadoras que podem melhorar diversos processos pois a preferência de permanecer nos métodos tradicionais ainda é muito grande. (DEPEXE). De modo geral sempre que surge a tentativa de uma padronização que questiona os métodos atuais surgem algumas oposições em relação, mas é necessário compreender a busca pelo modo mais prático de executar algum processo.

2.1.4 Norma de reformas 16.280.

Devido as mudanças constantes na sociedade e sua organização, surgiu a necessidade de uma regularização das alterações nas edificações para assim atender as demandas da urbanização que cresce continuamente. Para manter a integridade das edificações que já estão construídos baseado em necessidades antigas da sociedade foram estabelecidos normativas para o desenvolvimento correto, visando preservar a estrutura das edificações.

As adequações apresentadas atualmente envolvem mudanças incompatíveis com o projeto original, sendo assim muitas vezes vai ao encontro do construído, havendo diversos riscos a estrutura caso sejam executadas sem os devidos cuidados.

O objetivo dessa norma é estabelecer requisitos para o controle de todo o processo da reforma, visando manter a integridade da construção e a segurança das pessoas envolvidas apontando principalmente:

- Manter a integridade da edificação
- Analisar consequências do projeto
- Preservação das características originais
- Descrição da execução da reforma

- Manter a segurança dos arredores e usuários
 - Elaboração de laudos preliminares da situação da edificação antes da reforma
 - Acompanhamento integral de profissionais capacitados
 - Elaboração de documentos ao longo da execução para oficialização das mudanças
- Como é possível observar na tabela 1.

Tabela 1: Objetivo da Norma Brasileira Regulamentadora de reformas 16.280 e seu campo de aplicação

Objetivo da norma	Campo de aplicação
Estabelecer diretrizes para reformas em edificações, com o objetivo de garantir a segurança, a saúde e o conforto dos ocupantes.	Aplica-se a todas as reformas que alterem a estrutura original da edificação ou suas características originais, incluindo aquelas que envolvem modificação de instalações elétricas, hidráulicas, sanitárias, de gás, incêndio ou outras que possam comprometer a segurança da edificação.
A norma busca assegurar que as reformas sejam realizadas por profissionais habilitados, seguindo procedimentos técnicos adequados e cumprindo as responsabilidades do proprietário e do executor da reforma.	Aplica-se tanto a edificações residenciais quanto a edificações comerciais, industriais, de serviços, públicas e quaisquer outras categorias.
Além disso, a norma estabelece requisitos relacionados à documentação prévia, análise técnica das condições da edificação, segurança durante a execução da reforma e vistoria e aceitação da obra.	O objetivo é garantir que as reformas sejam planejadas, executadas e concluídas de forma adequada, minimizando riscos e assegurando a qualidade e a integridade da edificação.

Fonte NBR 16.280

Em termos gerais, a norma define alguns requisitos para a gestão da reforma a fim de ser adotado em todos os processos, conforme é demonstrado na tabela 2

Tabela 2: Requisitos para a gestão da reforma que podem ser adotados em todos os processos

Requisitos para a Gestão da Reforma
- Cuidados com a segurança existente na edificação
- Identificação de todas alterações que podem ser danosas a construção antes da execução
-Apresentação de quais métodos serão adotados estando de acordo com o regulamento.
- Ações que garantam a segurança dos usuários em casos de prejuízos ou anomalias causadas.
- Designar os responsáveis pelo o que está sendo executado
- Legalização e tramites envolvidos para oficialização em documentos da reforma
- Disponibilização dos meios necessários para atender as necessidades técnicas para evitar riscos
- Oferecer a garantia da integridade das edificações mesmo após a obra

Fonte: NBR 16.280

Requisitos para a execução da reforma

Deve ser elaborado por um profissional habilitado uma diretriz descrevendo os possíveis impactos e métodos que serão adotados para a apresentação aos responsáveis pela edificação para a avaliação previa da obra. Cumprindo parâmetros como:

- Cumprimentos das legislações vigentes
- Levantamento que garanta a preservação do edifício
- Autorização para os servidores envolvidos
- Descrição dos processos que causarão ruídos
- Escopo dos projetos que serão executados
- Apresentação das atividades
- Cronograma
- Identificação das empresas envolvidas juntamente com seus funcionários
- Documentação legal da responsabilidade técnica de cada etapa da obra
- Manejo correto dos resíduos da obra cumprindo as legislações

2.2 ANÁLISE DA FUNÇÃO DA GESTÃO NO CANTEIRO DE OBRAS

Para um empreendimento obter sucesso na execução é necessário a contratação de profissionais adequadamente capacitados para a execução ocorrer de forma que alcance os objetivos almejados. NEWTON (2011)

Segundo NAKAMURA (2014) a gestão de obras consiste na organização de custos, previsões de prazos, contratação de profissionais com capacitação profissional necessária, atentar-se aos materiais necessários, organização de cronogramas síncronos, manter o controle de qualidade e observar a execução para seguir o projeto, dessa forma, é parte por manter a organização geral, como começar executar e entregar com a devida qualidade

De acordo com Vissioli (2002) é clara a ausência de uma gestão mais organizada em obras de pequeno porte em relação a grandes empreendimentos. Devido à pouca atenção e recursos destinados ao planejamento e gerenciamento causando danos prejudiciais a obra, desde o início da execução até a entrega final.

2.2.1 ORGANIZAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

A preocupação para a elaboração de um canteiro de obras organizado surge ainda em projeto para que a área onde será construída a edificação esteja em acordo com a necessidade do espaço para a elaboração dos serviços manuais. Mesmo tendo

em vista esta demanda, a construção civil no Brasil ainda não destina a importância que esse processo precisa, ao qual tem um papel de forte impacto para o bom funcionamento do canteiro. A importância do layout organizado do canteiro resulta na praticidade e bom desempenho dos executores, visto que é nessa etapa que se organiza toda a logística e estocagem dos materiais também prevendo condições adequadas de saúde e segurança para os trabalhadores envolvidos (VIEIRA 2006).

O canteiro de obras é responsável por oferecer condições adequadas aos colaboradores tendo em vista o bem-estar, segurança e boas condições de trabalho. Para isso, um grande avanço na construção foi a elaboração da norma técnica destinada para poder fornecer tais condições, a NR 18. Que estabelece condições básicas para o canteiro, assegurando boas condições e tornando possível a queda do número de acidentes que segundo NORONHA (2006) tais medidas asseguram boas atuações e um ambiente de trabalho satisfatório e agradável a todos aumentando a produtividade e reduzindo custos.

Logística dos materiais no canteiro: a contribuição que o planejamento da logística mune o desenvolvimento das execuções é claramente percebida no momento que é contabilizado todo o tempo economizado em processos que são evitados ou excluídos como também custos de pessoal que seriam destinados a estas atividades. Tal planejamento tem significativa importância para que os processos sejam executados com uma maior eficiência. (VIEIRA 2006)

Uma etapa que merece atenção redobrada é a elaboração do projeto do canteiro, analisando locais dentro do canteiro para a estocagem dos materiais de forma que o tempo dedicado para trazer os materiais do local de estocagem até o local onde será utilizado seja o menor possível. Observando também o planejamento da aquisição desses materiais, pois permite a compra em maiores quantidades que conseqüentemente um custo menor que o valor unitário. Atentando-se as necessidades que a etapa da obra precisa para evitar o atraso dos materiais e até mesmo a falta, que impossibilita a continuidade dos processos. (VIEIRA 2006).

Na elaboração do projeto do canteiro deve ser levado a análise as condições do terreno, e calmamente pensando, pois, a realocação das instalações posteriormente ao início, devido ao planejamento mal elaborado, gera atrasos e custos adicionais. Médias e grandes construtoras geralmente já possuem os processos padronizados para as instalações, em vezes até possuem equipes

especializadas apenas no processo da montagem dessas instalações (BALLOU 2007).

Mobilização: a mobilização do canteiro de obras visa a maior funcionalidade do espaço envolvendo uma série de medidas que devem ser notavelmente levadas em conta para impedir o colapso da produtividade, da saúde e da viabilidade da obra. Como também a execução malfeita e inadequada do canteiro causa o descumprimento da NR 18 (NAKAMURA, 2010). As ações necessárias requerem alguns requisitos, como:

- Dispor das licenças necessárias para a construção da edificação
- Estudar a viabilidade para solicitar as ligações de água, energia elétrica, esgoto, gás e afins
- Selecionar uma equipe capacitada para a administração do canteiro que seja responsável pelo firme cumprimento das normas regulamentadoras.
- Realizar o levantamento de materiais e recursos necessários para o funcionamento do canteiro como: materiais de segurança, individuais e coletivos, materiais de higiene, equipamentos, moveis, material de escritório, etc.
- Definição e esclarecimento sobre regras e disciplina dentro do canteiro de obras

Com essas bases bem definidas, segundo Nakamura (2010), pode se dar o início das atividades

Em alguns casos, empresas grandes executam enormes canteiros em poucos dias, dependendo do tamanho do negócio tratado, bem como podem demorar longos períodos devidos a pouco urgência e cronogramas combinados. Estas instalações geralmente são pré-montadas ou até mesmo em *containers*. Já em instalações improvisadas ou sem seguir uma padronização, ocorre diversos empecilhos como gastos excessivos com material e mão de obra e ainda sendo observados que muitas vezes os materiais usados para estas instalações não podem ser reaproveitados em futuros canteiros (NAKAMURA 2010).

2.3 PROCESSOS E MÉTODOS APLICÁVEIS NA CONSTRUÇÃO

2.3.1 PROGRAMA 5S

Após a segunda Guerra Mundial, o Japão com sua derrota encontrou-se na situação de total desorganização e caos, surgiu uma enorme necessidade de uma coordenação no país, foi então que Kaoru Ishikawa surgiu com esse método. O sucesso foi amplamente notável que é eficaz e prático que é adotado até hoje.

Com o fomento das tecnologias nos processos de produção na sociedade surge a consequência de adaptar processos para diversos âmbitos, inclusive a construção civil. A sua denominação vem das palavras SEIRI, SEITON, SEISOU, SEIKETSU E SHITSUKE, na tradução (PRADO, 2001):

SEIRI - senso de utilização (separar o que é necessário e desnecessário)

SEITON – senso de ordenação (arrumar, organiza).

SEISOU – senso de limpeza (limpar)

SEIKETSU – senso de saúde, segurança (limpeza geral, executando os três S).

SIEKETSUKE – senso de autodisciplina (disciplina)

Aplicação do método 5S é facilmente implantado em qualquer empresa da construção civil e deve ser aplicado em todos os níveis hierárquicos da empresa. (OSADA apud PRADO 2001).

Este processo visa melhorar a saúde e segurança do trabalhador para um melhor desempenho, e inicialmente ser claramente explicada aos funcionários o motivo da aplicação. Dessa forma auxilia consideravelmente no alcance da melhor qualidade geral da obra e com a aplicação desse método provoca mudanças comportamentais em toda a empresa.

Este método possui os seguintes objetivos específicos:

- Otimizar o espaço de trabalho
- Maximizar o aproveitamento dos recursos
- Aumentar a qualidade dos produtos e serviços
- Melhorar o ambiente de trabalho e o atendimento ao cliente
- Reduzir e prevenir acidentes
- Melhorar o relacionamento com os indivíduos com o ambiente
- Melhorar a imagem da organização em geral

- Reduzir gastos e desperdício
- Educar o para a simplicidade de atos e ações
- Aumentar a autoestima dos funcionários

2.3.1.1. O PROCESSO DE IMPLEMENTAÇÃO DO 5S

Para a importância do método 5S seja aplicada efetivamente é necessário que o ambiente de trabalho seja limpo e organizado para a satisfação das pessoas que estão trabalhando neste local. É notado sempre um grande desafio do cumprimento, pois é necessário, disciplina e disposição dos envolvidos. Deve haver um grande incentivo para a manutenção do programa, desde a alta gerência até o mais simples cargo.

A implantação do método possui alguns aspectos (LIMA, 1996 apud MARTINS et al, 1998)

- Efetivação para todos os níveis e órgão da empresa
- Implantação antes da teorização
- Considerar as características individuais de cada pessoa ou órgão

O início do 5S define as etapas do processo, quais serão as metodologias utilizadas, definições das responsabilidades, metas a serem cumpridas e a programação da execução. É essencial que no dia de início da implantação seja bastante notável para defini-lo como um marco de extrema importância para a obra.

2.3.2 LEAN CONSTRUCTION

A filosofia de organização Lean surgiu na década de 1950 no sistema de produção Toyota, quando alguns dirigentes perceberam que os métodos utilizados para produção em massa das montadoras americanas não funcionariam no Japão. Assim foi desenvolvida uma abordagem adequada para a sua necessidade. Dessa forma adotaram técnicas como produção em pequenos lotes, redução de espaços e desperdícios e um foco maior na qualidade. O sistema de Produção Toyota foi amplamente divulgado por Womack e Jones (1991)

O pensamento Lean é uma forma de gestão que possibilita com a aplicação de suas técnicas um maior cuidado, possibilitando a redução de desperdícios resultando numa maior flexibilidade e capacidade de adaptar-se ao mercado (WILSON, 2010)

Para Hines o desempenho da organização é o resultado da otimização que foi aplicada. O nível dos processos foi alavancado com o Lean, com a intenção de agregar valor aos produtos através da adoção de novas características, uma abordagem que foca na redução de custos e desperdícios.

O conceito geral da implementação do método Lean Productions é a introdução de uma nova forma de entender e avaliar os processos envolvidos. Diferenciando dos métodos tradicionais apenas em bases conceituais

Em resumo o método Lean visa produzir de forma mais eficaz com uma gama maior de possibilidades mantendo a qualidade e reduzindo custos, o que facilmente é aplicado em qualquer organização que tenha a intenção de inovar sua eficiência nos processos para obter vantagem no mercado (Womark et. Al, 2003)

Os conceitos do método Lean foi inserido no ramo da construção com alguns parâmetros segundo KOSKELA (1992)

- Designar um melhor fluxo de matérias e informações
- Estudo da produção, designando dois eixos, um sendo o fluxo de materiais, outro sendo o fluxo de operários
- Considerar a visão do cliente sobre o valor do produto, gerando um novo conceito sobre perdas que passou a abranger algumas atividades que não valorizam o produto final como transporte, espera, estoque e retrabalhos (HIROTA E FORMOSO, 2001)

2.3.3. MÉTODO KAIZEN

Esse método consiste na busca constante da melhoria de processos com o intuito de aumentar a organização e reduzir falhas. Kaizen é uma palavra de origem japonesa e significa mudança (Kai) melhor (Zen).

Para que essa linha de pensamento funcione efetivamente, são necessários dois requisitos: que as pessoas envolvidas na adoção e na constante evolução estejam dispostas e compreendam o objetivo principal para o sucesso almejado, com

isso chega o segundo requisito, a responsabilidade de executar e a confiança nas pessoas envolvidas para o devido cumprimento. (Alves. Et.al 2011)

2.3.4. MÉTODO PDCA

O intuito principal desse método é a organização e possíveis caminhos para a resolução de entraves que surgem ao longo do processo. Assim como a filosofia Lean que o foco é a constante melhoria e eficácia dos processos, esse método separa em grupos de ações para a elaboração mais dedicada do problema. O PDCA que é a abreviação de Plan, Do, Check, Act (MATTOS, 2013).

No princípio da análise de qualquer empecilho que começa a ser estudado é de suma relevância revisar suas causas, a fonte de modo geral. O histórico tem um papel extremamente relevante para obter uma orientação adequada, essa é a etapa determinada como “plan”. O próximo passo para este é o “do”, no qual sugere uma solução através de um método científico e também ocorre a extração de todos os dados do local de trabalho. Na sequência o passo “check” analisa os efeitos das aplicações da fase anterior apontando se objetivos estão sendo alcançados e definir o método. Já no passo “act” é o momento de aplicar e padronizar as ações que funcionaram e melhorar outras que precisam ser corrigidas (MATTOS, 2013)..

Com a verificação dos resultados obtidos nas fases apresentadas anteriormente, o grupo envolvido determina quais medidas serão tomadas para um novo método de atuar: quais são válidos e prováveis sucessos; e as quais que não apresentaram um bom desempenho, é novamente inserido em um novo ciclo do PDCA (MATTOS, 2013).

2.3.5. POKA YOKE

Na década de 1960, ao observar algumas falhas no sistema Toyota de produção, shigeo shingo desenvolveu a ferramenta Poka Yoke que na tradução do japonês significa a “prova de falhas”.

Com o intuito principal de prevenir falhas, esse método é focado na prevenção de falhas humanas que resultam em desperdícios e retrabalho, entendendo que é

perfeitamente possível resolver falhas antecipadamente e que deste modo, não existe a preocupação em Concertar problemas, mas sim preveni-los.

Um exemplo da aplicação desse método pode ser dado como a identificação dos cabos RCA dos aparelhos, para facilmente identificá-los foi determinada uma cor para cada cabo, sendo assim existe uma linguagem para evitar a instalação incorreta e possíveis avarias. (PINHO, 2019).

2.3.6 MÉTODO ANDON

O Andon também tem origem japonesa e consiste na gestão de melhores resultados. O Método Andon consiste na detecção e sinalização de problemas que surgem ao longo do processo. Tal sinalização é feita a partir de sinais visuais e sonoros que facilmente é aplicável em linhas de montagem industriais. Por meio desse sistema é possível realizar a identificação rápida do problema, pausar o processo e realizar possíveis correções e manutenções que sejam necessárias para a continuidade do processo. Também se torna possível uma forma rápida para a comunicação das equipes referentes as metas alcançadas e avisos que chegam de forma muito mais ágil ao ambiente de trabalho (engprocess.com.br 2022)

A intenção principal desse processo é a melhoria da qualidade, redução de custos e otimização do processo de produção, sendo amplamente praticado em ambientes de trabalho que possuam linhas de montagem, processos padronizados de produção e ambientes com trabalhos contínuos, sendo possível assim padronizar e aplicar esse método nessas situações (engprocess.com.br, 2022).

2.3.7 MÉTODO KANBAN

A visualização desse processo é a aplicação de um sistema de atualização de fluxo de mercadorias e estoque a partir da comunicação entre setores, o método exemplifica o just. in time. Pois ocorre de maneira mais dinâmica e juntamente com o processo (trello.com/br/metodo-kanban - 2022).

Esse método tem origem no sistema Toyota de produção e com o passar dos anos foi altamente estudado para a elaboração de softwares que auxiliem nesses

processos. Uma clara observação desse método é a comunicação direta através de pequenos avisos e anotações, dispensando a necessidade de dedicar um funcionário para tal função (trello.com/br/metodo-kanban - 2022).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 O ESTUDO DE CASO

O trabalho aqui elaborado destina-se ao estudo de uma reforma realizada pelo autor. A reforma em modo geral consiste em reformular todo o layout de um apartamento de 96,11m², localizado na rua Mostardeiro n° 1000 na cidade de Porto Alegre-RS.

O apartamento em questão encontrava-se fechado a mais de 6 meses. O objetivo principal era revitalizar todo o imóvel, retirando todas as paredes possíveis, sendo assim foi necessário um estudo sobre as condições estruturais do prédio para averiguar as possibilidades e assim dispor a efetivação do projeto.

A reforma tinha como objetivo ampliar a área da cozinha e da sala, pois a sala estava dividida em dois ambientes e a cozinha situa-se dividida com mais cômodos. Ao total o apartamento possuía nove cômodos, no qual consistia em: 2 dormitórios amplos, nos quais não haviam a necessidade de serem alterados. 1 banheiro social que não houve alteração no layout. A maior mudança tem como objetivo ampliar a área da cozinha na qual havia a divisão em mais 3 cômodos, sendo eles área de serviço, quarto de empregada, banheiro de serviço e cozinha, como também a sala.

Inicialmente foi realizado inspeções em todo o imóvel para a análise do tipo estrutural que foi utilizado na construção do edifício, como também o estado que a estrutura do imóvel se encontra para a execução do projeto.

No primeiro momento o proprietário do imóvel, procurou um escritório de projeto para a elaboração do projeto e apresentando suas necessidades. Firmado o projeto o escritório indicou uma empresa de execução na qual, um arquiteto é responsável pelo gerenciamento e contratações necessárias para a realização do projeto. Nesse momento que a minha empresa, onde começa a fazer parte desse projeto.

Desde 2016 o autor atua na área de reformas de imóveis residências e comerciais, os imóveis passam então por adequações, sendo também efetuada a contratação para tais objetivos. Nessa ocasião que começo a participar, tendo em vista que também é executado a contratação de profissionais para cada âmbito e etapa da obra, levando em conta o conhecimento e uma vasta lista de profissionais para cada necessidade apresentada.

Após a finalização do projeto e a definição de qual empresa irá executar a reforma, é iniciado os levantamentos necessários para o início da reforma, orçamentação de materiais e mão de obra, visto que será necessário retirar paredes, foi contratado um engenheiro estrutural para viabilizar essa necessidade.

A criteriosa análise feita pelo engenheiro, foi constatado que a construção do prédio foi feita em alvenaria portante, na qual não existe vigas, nem pilares, sendo assim a laje era totalmente apoiada nas paredes, o que dificultaria a intenção do projeto. Porém, foi avaliado e analisado a possibilidade de reforços estruturais como objetivo de substituir o apoio feito pela parede. A alvenaria encontrava-se adequada para a adequação com os reforços necessários.

A elaboração do projeto estrutural de reforço foi realizada por um engenheiro que adotou perfis metálicos do tipo I, com o apoio sendo feito os coxins. Nos quais foram abertos nas paredes o encaixe maior que o perfil para poder complementar a fixação com graute, que é um tipo específico de concreto que tem como utilidade preencher os vazios para aumentar a capacidade da estrutura.

Início da reforma

O planejamento é a parte fundamental de qualquer tipo de obra, nessa reforma foi avaliado, estudado um cronograma para o todo decorrer da obra. O cronograma foi elaborado com base nas necessidades de cada etapa da obra, ou seja, considerando o atrelamento das execuções envolvidas, para não ocorrer atrasos, para a concepção dos profissionais envolvidos, para ocorrer de forma articulada e efetiva.

O cronograma foi elaborado pelo arquiteto responsável da execução e o executor contratado. Pois nessa etapa é essencial o conhecimento desses dois profissionais, porque nessa etapa deve ser levado em consideração o tempo destinado para cada fase da obra.

Elaborado o cronograma e definido o projeto, chega o momento da locação de obra, onde é apresentado todos os projetos para o executor, definições simples, pois as maiores questões já foram abordadas anteriormente. Como também a organização da obra, definição dos locais para a chegada dos materiais, organização para a saída dos resíduos, calças em geral, ligação da eletricidade para poder utilizar os equipamentos, dentre outras.

O imóvel possuía moveis e mobílias montadas, então após a locação foi executada o desmonte e retirada de todos existentes no apartamento, o que gerou um enorme volume na obra, e a organização dos espaços foi extremamente importante, pois haviam mudanças em todos os cômodos, o que dificultava a disponibilidade de espaço disponível na obra.

As marcações foram todas feitas a partir do projeto, para o início das demolições, feitas com base nas medidas de existentes no projeto para evitar o desperdício de tempo, tanto para a abertura, quanto para os arremates necessários decorrentes

Uma fase muito importante e indispensável nessa reforma foi a instalação correta das escoras, pois quando será executada a demolição de paredes portantes, é necessário o escoramento prévio da laje, então o engenheiro fornece uma planta com a locação exata das escoras. Nessa obra foi necessárias mais de 30 escoras devido a quantidade de paredes a ser retiradas. Feito isso e aprovado pelo engenheiro, está liberado para a próxima etapa de obra.

Após a instalação das escoras inicia-se a retirada das paredes, essa etapa necessita ser executada de forma cautelosa pois nesse momento é imprescindível que não haja erros na execução, tendo atenção para não afetar o escoramento da laje. Nesse caso foram utilizados rompedores de no máximo 5kg para evitar prejudicar as estruturas no entorno das paredes que estão sendo retiradas. Nessa etapa a demolição de cada parede inicia-se pela parte superior em direção a base assim evitando o desmoronamento da mesma que pode causar excesso momentâneo de carga na laje, pois pode danificar a estruturas e trincas nos apartamentos adjacentes.

Feito a demolição das paredes demarcadas, começa a abertura necessária para a instalação dos reforços metálicos, tal abertura é denominada coxim, que tem como função, apoiar-se na parede para distribuir as cargas aplicadas no perfil de reforço. O coxim tem a dimensão de 45cm abaixo da laje e 20cm para cada lado do perfil, no qual, após instalado o perfil de reforço é preenchido com um concreto especial usado nessa situação, no qual possui uma alta capacidade de carga, chegando a 45mpa após sua cura, esse concreto é conhecido com graute.

A etapa subsequente é a instalação dos perfis metálicos, nos quais são confirmadas as medidas de cada perfil necessário que são adquiridos em serralherias especializadas nessa área. A instalação é executada pela própria serralheria que

executa o escoramento provisório rente a laje até ser concretada com o graute. Ao todo foram instalados quatro reforços sendo três em um sentido da parede externa até a outra extremidade do imóvel e um reforço no sentido oposto. Como é possível observar nas figuras 1 e 2.

Figura 1: Início das instalações dos perfis



Fonte: Elaboração própria

Figura 2: Instalação dos perfis



Em paralelo a etapa anterior, foi iniciado a remoção de toda fiação elétrica existente para ser substituída para atender a nova necessidade e adequar as normas atuais, tendo em vista que o sistema existente anteriormente não era dimensionado para receber os aparelhos e demandas atuais. Foi realizado o dimensionamento necessário para essa execução, a abertura de novos pontos de tomadas e iluminação propostos pelo projeto. Também foi constatado que necessitaria a troca da fiação de entrada do apartamento devido a espessura da fiação não atender as normas regulamentadoras atuais sendo necessário substituir a fiação do quadro central do prédio até o apartamento que está localizado no quarto pavimento.

Ao mesmo tempo a rede hidráulica também teve que sofrer alterações já que a distribuição era feita por uma tubulação que não atendia mais as necessidades dos apartamentos, tal alimentação foi feita a cerca de 2 anos anterior a reforma, externamente, para ser feita essa adequação, porém os moradores foram adequando suas redes internas conforme as reformas de cada apartamento iam sendo feitas, pois alterava a locação da tubulação. A anterior que não atendia se localizava na área de serviço ao lado esquerdo do prédio, já a coluna de alimentação nova e adequada estava localizada ao lado direito do apartamento.

A rede de aquecimento de água era do tipo boiler e estava localizada no próprio banheiro que atendia somente ao chuveiro, desta forma não havia água aquecida em mais nenhum cômodo. A tubulação existente era inteiramente de tubulações de cobre, que necessitava um isolamento externo ao tubo para manter a temperatura por mais tempo muito utilizados na época de construção do prédio.

De acordo com as novas necessidades e os novos produtos disponíveis no mercado foi escolhido utilizar tubos e conexões em PPR, são tubulações compostos por materiais que dispensam o uso de isolamento da tubulação devido a sua capacidade de manter por mais tempo a água na temperatura desejada. O grande diferencial desse produto é a forma como é feita as conexões, que diferentemente dos habituais disponíveis hoje que são coladas, no PPR é feita por termo fusão, a partir de um aparelho específico para derreter o cano suficiente para a conexão, mas sem afetar sua estrutura, como apresentado na figura 3.

Figura 3: Execução do esgoto do banheiro social



Fonte: Elaboração própria

O planejamento feito permitiu que diversas execuções fossem feitas instantaneamente, visto que algumas etapas independem de outras, ao decorrer dos dias na obra, foi sendo executado algumas outras funções, como a abertura para a passagem das tubulações de ar condicionado, como também para as novas tubulações hidráulicas e elétricas.

Figura 4: Finalização dos esgotos



Fonte: Elaboração própria

Em toda etapa que se iniciava, foi acordado com o arquiteto responsável que seriam repassados os detalhes que envolveriam na execução, marcação das medidas que envolviam, como por exemplo pontos de tomadas, altura, realizar a compatibilização com o projeto de marcenaria, pois na bancada futura que iria no escritório necessitava de pontos de elétrica e lógica exatamente no espaço que a altura de marcenaria seria executada, para não ocorrer de ficar alto ou baixo.

Assim como também qualquer outro ponto que envolveria acabamentos e necessidades futuras, evitar de pontos de água colidam com a altura da prateleira, tomadas de uso específico nos nichos marcados em planta, esperas elétricas acima do teto de gesso, reforços feitos no gesso para receber perfis led, dentre outras demandas.

Figura 5: início da instalação do gesso acartonado



Fonte: Elaboração própria

No andamento geral da obra, já foram instalados os perfis de reforços estruturais.

O engenheiro responsável realizou a vistoria no local para avaliar e realizar a liberação para a concretagem, que também já foi realizada, estando na fase de desformar os coxins. A abertura de todas as canaletas para as novas tubulações de água, esgoto, elétrica, ar condicionado, etc. foi realizada conforme a primeira e inicial demanda repassada pelo arquiteto de execução juntamente com as arquitetas de projeto.

Figura 6: Concretagem com supergraute



Fonte: Elaboração própria

Após a abertura dos pontos, é feita uma verificação geral junto aos responsáveis para averiguação dos pontos após a percepção in loco dos pontos solicitados em projeto, geralmente nessa etapa surgem novos pontos, alteração de alguns e substituição de outros. Dependendo do fator de erro, que podem ser causadas por medições erradas, medidas incompatíveis do projeto com o local, erro de execução e falta de informação.

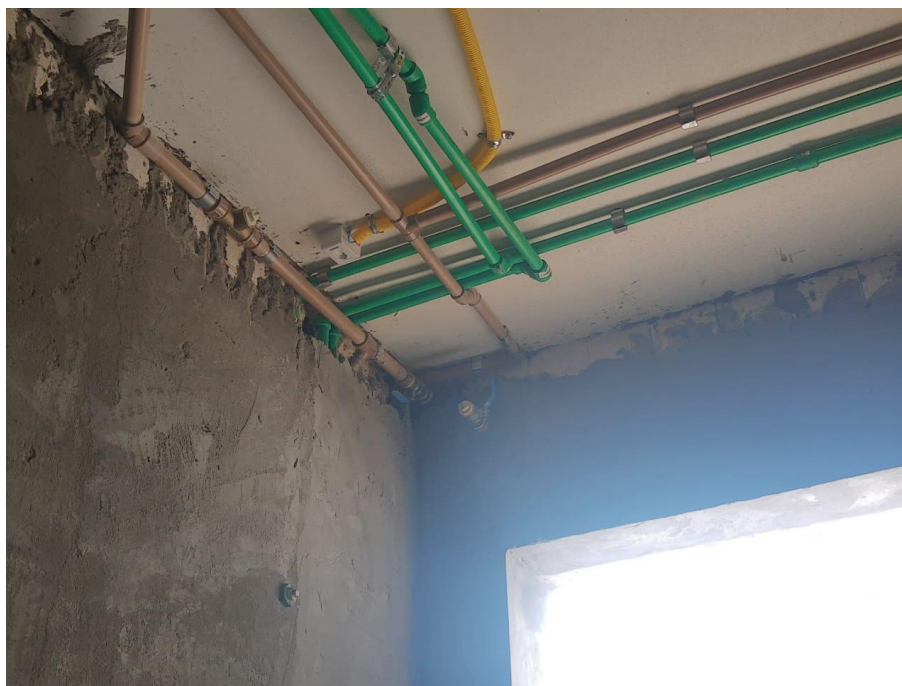
Tendo em vista que nesse passo da reforma, o cronograma elaborado anteriormente começa a ser cumprido com menos efetividade que inicialmente

decorria-se. Devido a mudanças de projeto que foram elaborados novamente para atualização.

A hidráulica vem sendo executada por um profissional contratado que se dedica somente a execução desta. Foi averiguado que mesmo com uma rede nova de distribuição, a pressão da água era fraca e não conseguiria oferecer a pressão básica ao apartamento, visto que o apartamento se encontrava no último andar do edifício, no qual geralmente existem ocorrências de ausência da pressão necessária. Sendo assim foi dimensionado um pressurizador para atender a rede interna do imóvel.

Conforme mostrado em planta, a nova coluna de distribuição encontrava-se distante da cozinha e área de serviço, sendo necessariamente executada a nova alimentação que chega direto no pressurizador para assim distribuir pelo resto do apartamento, partindo em linha direta em direção a cozinha onde se localizaria o aquecedor de passagem que seria o novo método de aquecimento da água. Tal distribuição precisou atravessar todo o apartamento junto a laje onde haveria teto de gesso acartonado posteriormente, porém surgiu a necessidade de furar algumas vigas existentes, o que precisou de um novo laudo do engenheiro para tal.

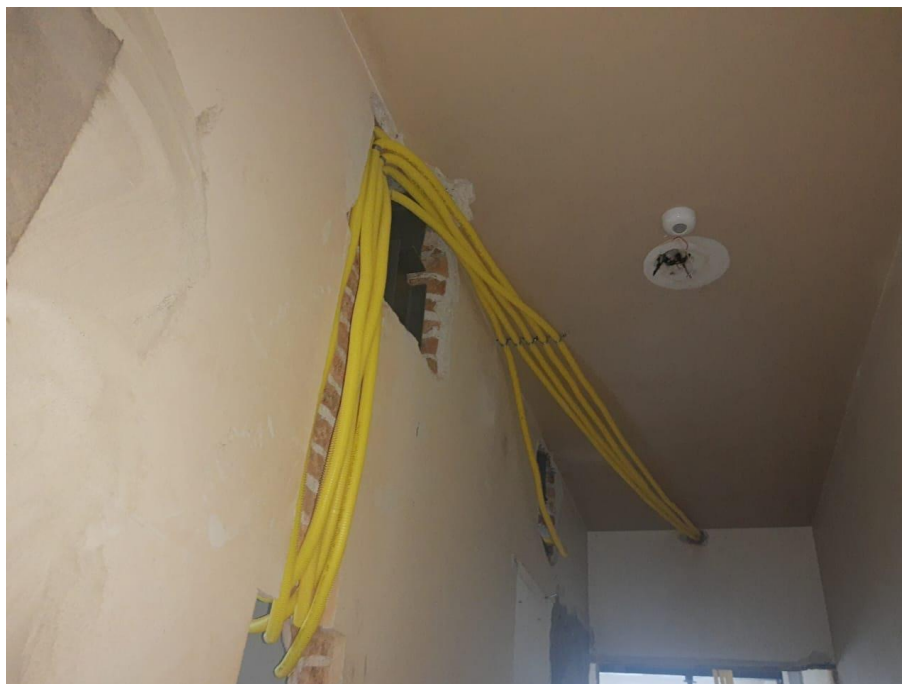
Figura 7: Nova hidráulica onde será instalado o pressurizador



Fonte: Elaboração própria

Conforme surgiu a necessidade da perfuração em vigas, o engenheiro foi contratado novamente para analisar a viabilidade. Sendo que seria apenas três furos para a passagem das tubulações de água do apartamento, porém foi avaliado que algumas tubulações de elétricas embutidas na laje estavam interrompidas devido a corrosão causada por vazamentos que ocorreram anos atrás no andar superior, algo que comumente acontece em edifícios de mais idade de construção em paredes que fazem divisa com o banheiro. Foi avaliado que seria mais viável rebaixar o teto de gesso ao que realizar perfurações.

Figura 8: Instalação das novas tubulações da rede elétrica



Fonte: Elaboração própria

Foi realizada a remoção de todas as esquadrias do apartamento para dar lugar as novas que possuem um desempenho muito superior em questão acústicas e térmica, tendo em vista a grande incidência de sol a tarde em toda a sala. Para isso foram retiradas e enquadradas em reboco, realizada uma impermeabilização na parte inferior para que não ocorra algum vazamento nos cantos e bordas, feito isso a empresa que fornecerá as esquadrias foi ao local para conferir as medidas para a

finalização da produção, nesse meio tempo implantamos tapumes para as intempéries do tempo.

A reforma já se encontrava na décima semana de execução, finalizações de rebocos e arremates, infra de elétrica, de hidráulica e os demais serviços envolvidos, inicia a montagem do forro acartonado, assim como duas paredes que também serão em drywall, onde foi reforçado para receber armários aéreos futuramente.

Por conseguinte, a instalação das esquadrias também foi realizada, tendo em vista a urgência solicitada pelo arquiteto responsável para que o tapume ficasse o menor espaço de tempo possível instalado.

Figura 9: Instalação de novas esquadrias



Fonte: Elaboração própria

Por outro lado, também vinha sendo instalado os revestimentos no banheiro social, pois havia sido liberado já há semanas anteriores pelo reboco e afins. Porém as áreas como lavabo, banheiro de empregada, cozinha e área de serviço, ainda faltava a realização dos arremates necessários, como foi apenas retirado o revestimento antigo de algumas partes, e seriam instalados novos revestimentos, não

haveria a necessidade de um reboco inteiramente novo, sendo executado mais necessariamente nas partes mais afetadas pela demolição.

Para que sejam melhor interpretados os próximos passos do desenvolvimento das atividades da obra, ordenadamente em sequência colocarei em prazos de semanas para que se esclareça como as execuções se desenvolveram até suas conclusões.

Levando em consideração de que está sendo apresentado a décima semana; na semana seguinte, seguiu a instalação dos revestimentos no banheiro social, onde o arquiteto solicitou que fosse instalado uma faixa de 120cm em todo perímetro do banheiro com piso porcelanato, e acima disso plaquetas de 7cmx20cm foi necessário a executar um reboco em dois níveis para todo revestimento ficar alinhado. Essa execução precisou mais tempo que o programado. O forro havia sido concluído pelo gesso.

Enquanto o pedreiro dedicava-se a conclusão dos últimos arremates na área da cozinha, na semana seguinte, sendo ela a décima segunda, iniciou a pintura, na primeira fase da pintura é aplicado o selador para receber a massa corrida. O emassamento seria em todo apartamento, mas para adiantar cronograma, o dormitório e escritório foram os primeiros ambientes a receberem a primeira demão.

A elaboração do AS BUILT de todas as tubulações executadas tem como objetivo prevenir a ocorrência de perfurações em tubulações executadas, muito comum na fase de instalação da marcenaria, pois geralmente necessita que seja fixado nas paredes, dentre outras necessidades. Apresentado os benefícios concebidos por esse mapeamento tornou-se praxe em qualquer reforma executada.

Nesse intervalo é feita uma pequena pausa para esse levantamento antes de executar seja reboco, seja contrapiso, seja até mesmo o forro, para caso haja alguma necessidade de localização de algum ponto.

Realizado por completo as últimas partes restantes do AS BUILT, foram liberados os rebocos e contrapisos restantes para poder encerrar essa parte mais bruta da reforma, tendo em vista que após isso a reforma já entra em fase de acabamento.

Na sequência de execução, as duas semanas seguintes foram focadas no emassamento das paredes e finalização da instalação dos revestimentos, para não haver a situação de um profissional poder atravancar outro, o emassamento foi

dedicado inicialmente às partes que havia piso do tipo parquet, no qual mais tarde viria a ser lixado, desse modo pode desenvolver tranquilamente essas etapas.

Nesse momento da reforma, a elétrica já estava praticamente concluída, já haviam sido instaladas as luminárias e os demais tipos de iluminação, restando ainda a fixação de parte dos acabamentos elétricos assim como também na área da hidráulica, já instalado o pressurizador também faltando os acabamentos como vasos, torneiras, etc.

Tendo a pintura com a pendência da última demão de tinta, nesse momento inicia-se o processo de lixamento do piso parquet, que havia na sala, dormitório e escritório.

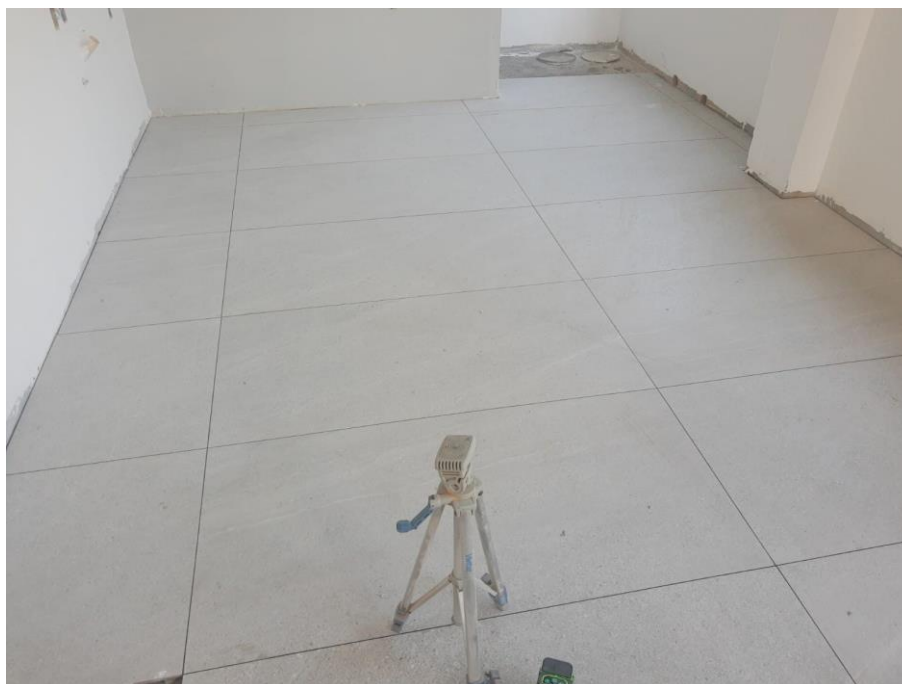
Essa etapa acontece no final da obra, para evitar que o piso pronto seja afetado ao decorrer da execução. Visto que, com o uso dos equipamentos adequados, o dano causado é mínimo sendo mais resumido em uma poeira, logo por essa razão a última demão entrou após executado o lixamento e aplicação do sinteko, produto destinado a pisos parquet. Conforme demonstrado nas figuras 10 e 11.

Figura 10: Finalização da instalação dos pisos frios



Fonte: Elaboração própria

Figura 11: Finalização da instalação dos pisos frios

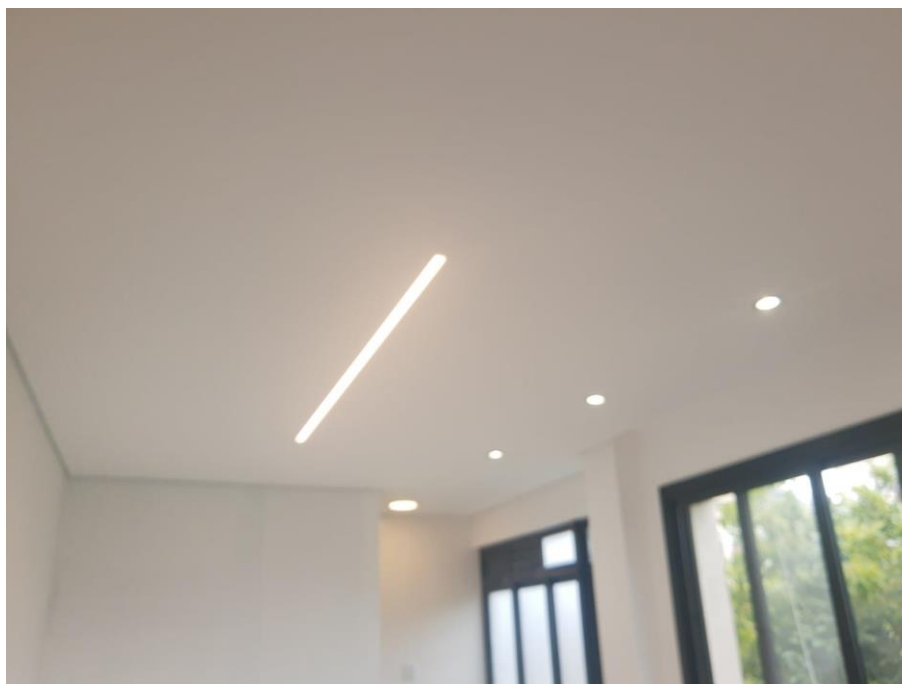


Fonte: Elaboração própria

Realizada uma fina limpeza após a etapa anterior, é feita a conclusão dos acabamentos elétricos e hidráulicos, instalação das novas aberturas internas, aparelhos de ar condicionado, aquecedor de passagem, entre outros; a pintura recebe alguns retoques necessários antes da entrega para próxima etapa, a marcenaria. Assim concluindo a reforma no prazo de 18 semanas.

Na fase de marcenaria acarreta na necessidade de alguns ajustes como Retoques de pintura, instalação de iluminação nos móveis, tomadas, juntamente com a instalação dos tampos liberando as torneiras que são instaladas na bancada e por fim, a instalação dos eletrodomésticos. Para isso foi dedicado duas semanas para essas finalizações devido a adaptação da agenda dos profissionais com as necessidades, pois como se tratava de pequenos ajustes, não demandava todo esse período.

Figura 12: instalação de iluminação



Fonte: Elaboração própria

3.2 PROBLEMAS AO LONGO DA REFORMA

Em primeiro momento, antes mesmo de iniciar a reforma são realizados estudos e levantamentos para a viabilização dos processos em geral, com a intenção de prever possíveis questões que possam afetar o andamento das execuções envolvidas. Tal estudo é usado de base para elaboração do cronograma de execução, que mesmo sendo realizado com muita cautela e conhecimento, apresentou prazos com pouca margem de erro, além dos entraves que surgiram ao longo do processo. Como será explicado na sequência.

Quando se iniciou a execução não surgiram grandes problemas na primeira semana, pois resumiu-se nas demolições dos mobiliários, retiradas de portas, etc. Neste momento foi apontado dúvidas de projeto como divergências em medidas que estavam no projeto para medidas reais, verificação da necessidade de avaliar os níveis do piso pois foi somente avaliado no local no início que havia níveis diferentes dentro do mesmo imóvel o que acabou ficando fora do escopo do orçamento.

Neste imóvel seria mantido todo o piso parquet existente porem havia diferença neste nível para o nível da porta de entrada assim como diferença em todos os ambientes onde seriam removidas as paredes onde tornaria necessário a retirada de todo o contrapiso existente para ser executado na altura necessária para o piso que seria instalado na cozinha e afins encontrar-se no mesmo nível do piso parquet (Figura 13) no restante do apartamento.

Figura 13: execução do lixamento do piso parket



Fonte: Elaboração própria

Esse problema acarretou em um novo orçamento para o cliente já nas primeiras duas semanas de execução. Nesta situação o valor tornaria se bastante significativo, tal custo deveria ter sido previsto na fase de orçamento e planejamento. Contudo foi dado pouco importância para esta questão pois previsto erroneamente que o piso seria instalado usando a espessura da cerâmica existente, entretanto a cerâmica media 0.8cm e novo revestimento media 1.2cm sem contabilizar a massa de assentamento.

Decorrido as duas primeiras semanas inicia-se as marcações das paredes a serem demolidas, abertura de canaletas de hidráulica, elétrica, ar condicionado, etc. Juntamente com o arquiteto de projeto e de execução, conforme é possível observar na figura 14.

Figura 14: Abertura das canaletas



Fonte: Elaboração própria

Na fase de demolições das paredes surgiu a necessidade da instalação de reforços metálicos onde elas seriam removidas. Este passo não foi previsto anteriormente em razão que precisaria ser realizado inspeções em todas as paredes para verificar o tipo de estrutura do edifício, portanto realizadas as inspeções e repassado para o engenheiro responsável foi possível receber uma análise de como seria possível realizar as demolições.

Nesta etapa da execução poderia ser previsto a necessidade dos reforços estruturais realizando um levantamento juntamente com a síndico para a tentativa de analisar o tipo de estrutura realizada no edifício podendo agilizar algumas semanas que fora dedicada a esta etapa após o início da reforma.

As marcações dos novos pontos de elétrica e hidráulica apesar de serem realizadas seguindo o projeto inicial diversos pontos foram reprovados diante da visita da arquiteta na obra devido a análise feito pela mesma e concluindo que não atenderia as necessidades ou até indo ao encontro do projeto de marcenaria. Causando retrabalhos e certo atraso.

Ao longo do percurso de toda a reforma as visitas das arquitetas do projeto em grande parte surgiam necessidades e demandas que algumas vezes resultavam em retrabalhos pois já haviam sido executados como abertura de pontos de elétrica sendo realocados em locais onde já estavam prontos acarretando em atrasos e desperdício de material.

Na sequência foi iniciado a instalação de perfis metálicos na reforma onde não houve contratempos para a execução. Juntamente com o seguimento da parte hidráulica e elétrica como visto anteriormente ainda seguiam apresentando alterações solicitadas.

Um obstáculo que surgiu foi a retirada de materiais das demolições da obra visto que para essa etapa necessitaria baixar todos os materiais para o subsolo e subir uma enorme rampa diferentemente da intenção inicial que seria retirar pelo nível térreo onde não havia diferença de nível para a rua facilitando o transporte. Assim como foi necessário alocar a caçamba de entulhos no outro lado da rua tendo em vista o auto movimento ao longo do dia dificultando o enchimento do entulho. Inicialmente no planejado estava a intenção de alocação da caçamba na calçada no mesmo lado do edifício.

Surgiram entraves em todo os processos de execução como na hidráulica que ao longo da execução foi verificado a existência de uma nova coluna de abastecimento do prédio para os apartamentos sucedendo na elaboração de uma nova logística na distribuição de água para o apartamento que anteriormente havia sido planejada para ser abastecido de outro ponto do imóvel essa nova necessidade ocasionou atrasos na execução nestas etapas e nas seguintes como por exemplo a execução do forro.

Iniciando a sétima semana foi na conclusão das fiações que foi ressaltado a existência de pontos de iluminação com mais um acionador tendo como consequência a exigência de um maior número de fiações nas tubulações que foram instalados novos, porém dimensionadas para receberem apenas circuitos simples de tomadas e iluminação o que ocasionou na retirada dessas tubulações e instalação das mesmas com diâmetros maiores para atender tais demandas.

A alteração de algumas tubulações resultou na abertura de paredes onde já haviam sido concluídos as etapas de demolição e arremates. Encontravam se prontos para receber as primeiras etapas do processo de pintura. Como também antes das

conclusões gerais para a execução do forro foi solicitado a execução de uma nova rede de distribuição para cabos de tv e lógicas.

Atualmente é de grande importância a necessidade de uma rede de cabos para a distribuição de internet pelo imóvel para uma melhor qualidade na velocidade entregue para todos os cômodos do imóvel. Mesmo com essa necessidade bem explícita nos dias de hoje não foi analisada na fase de planejamento e orçamento resultando em uma execução apressada para poder entregar a melhor solução para o cliente. Sendo executada após já ter sido concluído a etapa de abertura e fechamento de canaletas, ocasionando mais atrasos na obra.

Outro âmbito que apresentou diversos entraves foi a troca de aberturas externas do apartamento devido a necessidade da retirada em primeiro momento para obter as medições necessárias para a produção das substitutas. A produção das novas aberturas necessitava de quinze dias uteis para estarem disponíveis para a instalação ocasionando a exigência de coberturas provisórias nas aberturas nesse período. Logo que retiradas as antigas foi realizado o esquadrejamento em reboco de todas as aberturas com as medidas solicitadas pelo arquiteto porem perante a visa da empresa das esquadrias somente após arrematados seriam considerados valido as medições com argumento que poderia haver erros na instalação caso a medida de produção não fosse colida após o arremate.

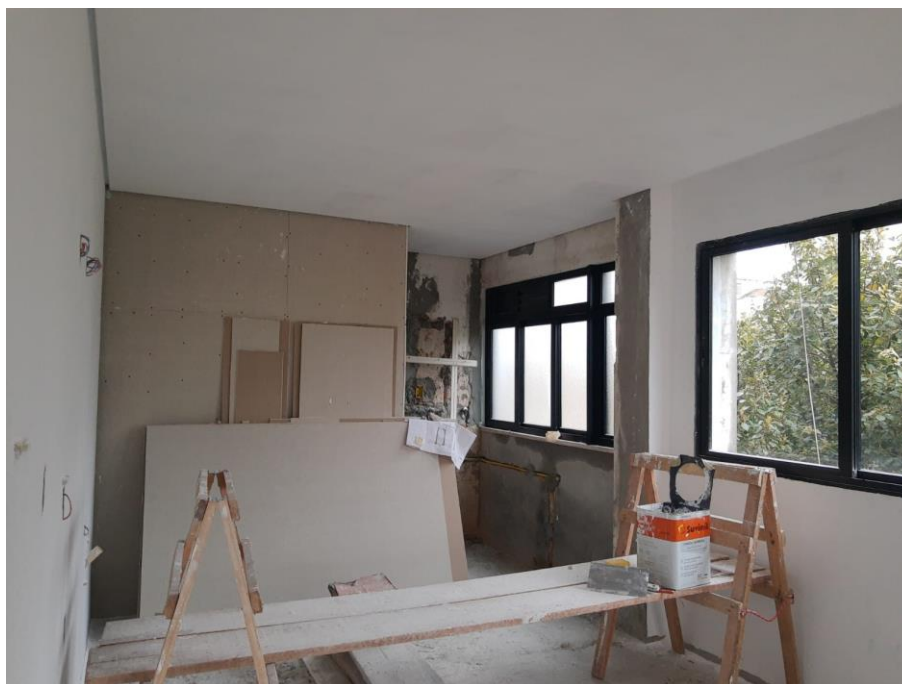
Apresentado no planejamento a primeira opção do forro seria em gesso convencional porem conforme analisado com o instalador e arquiteto foi definido que a melhor solução seria o uso do gesso acartonado pois apresentaria melhor desempenho devido ao grande vão que foi proposto. Também argumentado pelo profissional que facilitaria a execução pois utilizaria apenas um método de execução de gesso em toda a reforma tendo em visto que necessitaria ser executado mais três paredes com o mesmo material.

Nessas divisórias ocorreu o incidente de esquecer o reforço necessário para a instalação dos futuros mobiliários o que necessitou ser aberta novamente a parede para esta instalação resultando em atraso, retrabalhos e desperdício de material.

Na fase da pintura que inicio se na nona semana foi verificado o carecimento do emassamento de todas as paredes do imóvel que inicialmente foi contabilizado apenas as paredes onde havia reboco e arremates novos, contudo, ficou evidente que o acabamento resultante ficaria abaixo do esperado, com isso foi definido o

emassamento geral do apartamento. Demanda tal que ocasionou custo extras para a reforma bem como o aumento da quantidade de massa corrida necessária para o emassamento correto do forro de gesso acartonado pois com a mudança da definição do forro acartonado, para alcançar um acabamento ideal são necessárias mais demãos que o forro convencional conforme normas de instalação.

Figura 15: Emassamento



Fonte: Elaboração própria

Nas semanas seguintes até a pré finalização ocorreram poucos impasses no decorrer das execuções. Todas as etapas estavam transcorrendo de forma síncrona e ágil para o encaminhamento para a conclusão. Seguem alguns tópicos:

- A pintura já estava sendo realizada em todos os cômodos na cor branca apenas sendo realizada uma textura em efeito especial no teto de toda a sala imitando um cimento queimado assim como em uma parede do lavabo. Apenas foi aberto um alçapão no banheiro social para ter acesso ao pressurizador onde está instalação implicou na realização do emassamento novamente.

- Na instalação dos revestimentos surgiram atrasos por diversos fatores um deles foi a má instalação das plaquetas no banheiro social. O revestimento do banheiro social consistia em uma faixa 1.20m de revestimento porcelanato em todo seu perímetro e acima desta faixa foi instalado um revestimento cerâmico que media

5x20cm que precisou ser refeito duas vezes devido ao alinhamento incorreto realizado pelo instalador. Outra questão que surgiu foi a execução de um nicho embutido onde foi revestido com o mesmo material resultando em problemas na realização dos cantos polidos.

- Na área da elétrica foram solicitadas mudanças na locação de alguns pontos já acabados o que acarretou em retrabalhos na área da pintura. A cabeceira do dormitório foi alterada surgindo a ocorrência de uma nova locação de tomadas e interruptores tendo como consequência a abertura outra vez das paredes assim como alguns outros pontos no escritório e sala.

- Como uma das ultimas etapas a serem executadas conforme o cronograma início se a reparação do piso parquet que consistia em pesas de 2x10cm na cor caneca que alguns pontos do escritório e da sala precisaria ser removidos afins de executar um novo contrapiso para realização do nivelamento entre os ambientes. Em alguns pontos foi necessário a retirada de uma faixa maior de parquet para ocorrer o nivelamento mesmo sendo no mesmo ambiente pois algumas diferenças eram fortemente notáveis.

- Próximos da finalização ocorreu a instalação dos aparelhos de ar condicionado em todos os ambientes nos quais já haviam sido instalado as tubulações internas nas paredes haviam a instalação de três aparelhos cujo qual um necessitou a contratação de um profissional capacitado para a realização de um rapel para instalação de uma unidade externa.

- Na fase de finalização foi realizado a levantamento de medidas das aberturas internas assim como a conferencia geral dos pontos de elétrica e hidráulica perante o arquiteto executor e o arquiteto de projeto para análise e aprovação final antes da finalização da pintura. Com a aprovação dos pontos pelos arquitetos responsáveis foi realizada a instalação final das luminárias que ainda restavam no apartamento.

3.3 DO PONTO DE VISTA DA EXECUÇÃO

3.3.1 DEMOLIÇÃO

O empenho a analisar a necessidade de uma qualificação geral para melhoria constante do sistema de participação dos profissionais envolvidos para desenvolver

uma estrutura organizada na execução. As demolições feitas são processos de mister importância para o andamento da obra.

A demolição executada nesta reforma teve grande volume em seu início devido as diversas paredes que precisavam ser removidas nesta etapa da obra foram destinadas quatro funcionários encarregados de demolir as paredes indicadas pelo responsável da obra juntamente com seu acompanhamento para melhores resultados.

No ponto de vista geral não houve grandes entraves causadas pela a equipe executora por se tratar de um processo simples porem bastante trabalhosos funcionários demoliam até o ponto de gerar um volume suficiente para completar uma caçamba de entulho, com isso iniciava o processo de descarte do material. Como havia um elevador apenas no edifício os cuidados foram redobrados foi devidamente forrado todo o interior do elevador assim como os caminhos percorridos pelos sacos de entulho todos os dias que havia retirada.

O maior entrave encontrado na parte de retirada de entulho resumiu se na necessidade de atravessar a avenida Mostardeiro pois era muito movimentada ao longo do dia demandando um tempo maior de execução para este processo.

Os profissionais envolvidos tiveram um bom desempenho nesta etapa que no início da obra teve maior visibilidade e no restante teve menor porem com certa constância.

3.3.2 HIDRÁULICA

A certificação de metodologias que auxiliam nas preferencias de consumo facilita a adoção de produtos com melhor desempenho e qualidade. O desenvolvimento da utilização das tubulações de PPR fora convincentemente evidenciado suas atribuições para a necessidade exigida.

De forma geral a execução da hidráulica foi realizada por dois profissionais dedicados realizando todo o encanamento novo a partir da nova coluna de alimentação que demandou que tal tubulação atravessasse todo o apartamento, neste momento que foi constatado a baixa pressão entregue ao imóvel o que foi sugerido pelo profissional a instalação do pressurizador.

Nesta fase da reforma ocorreram divergências e atraso na execução do banheiro social devido a alterações no projeto, solicitações feitas pelo cliente como a instalação de um monocomando embutido de parede após o início da obra causando uma pausa na hidráulica do banheiro juntamente com o reboco que seria executado posteriormente. Assim como também uma rede de gás interna elaborada posteriormente que atravancou a execução do contrapiso da cozinha e a de serviço.

3.3.3 ELÉTRICA

As experiências acumuladas deixam claro a necessidade de uma execução bem planejada com todos os devidos cuidados para a realização da rede elétrica do apartamento. O empenho em analisar os possíveis problemas e a demanda necessária dos aparelhos futuramente instalados deixa claro a necessidade de qualificação dos profissionais envolvidos nessa execução.

É fundamental ressaltar que a fiação existente no apartamento já não atendia nem a necessidade interna nem as novas normas regulamentadoras vigente sendo assim foi necessária uma nova instalação completa desta rede desde o relógio até a última tomada do apartamento.

Foram destinados apenas um profissional e um ajudante para a execução que transcorreu um pouco perturbada devido as inúmeras vezes que foi alterado os pontos de iluminação e tomadas devido a erros de projeto, apresentação tardia de necessidades do cliente, e também por erros de execução no qual está última opção tornou se bastante relevante em comparação as outras.

No início desta execução foram abertos erroneamente, pois os profissionais interpretaram que o mesmo marcado em parede que apontava o centro do ponto apontava o canto do ponto, causando uma divergência de 5cm em cada locação. Tal erro custou um tempo significativo de execução causado apenas por um erro de interpretação do auxiliar do eletricista.

Em resumo toda a elétrica foi executada de maneira bem dimensionada para atender as novas demandas do apartamento conforme o projeto porem ao longo da execução foram surgindo novas necessidades que mesmo assim permitiu que estivesse dentro dos parâmetros estabelecidos nas normas regulamentadoras.

Não houve erros de abertura de luminárias nesta reforma devido ao cuidado que estava sendo realizados com maior comprometimento da equipe estrategicamente para evitar problemas como os anteriormente citados.

3.3.4 CIVIL

Os fatores subjetivos envolvidos no desenvolvimento da etapa de civil nesta reforma variam conforme a disposição de ambientes e reparos disponibilizados desde o início da etapa de demolição, ou seja, conforme decorria a deliberação dos ambientes arremates e rebocos viriam sendo feitos na sequência.

houve necessidade de fechamento de alguns vãos em alvenaria e preenchimento para ocultar dentes existentes na construção. A execução das paredes também ocorreu de forma problemática devido a execução dos pedreiros uma parede foi realizada com uma falta de alinhamento notável que foi necessário retirar a parede e executa-la novamente pois ficaria impossível reparar em reboco. Nesse momento da obra ocorreu a troca do profissional sendo contratado um novo pedreiro que atendesse as necessidades básicas do ofício.

3.3.5 GESSO ACARTONADO

Perante o advento das novas tecnologias no mercado a busca pela escolha mais eficiente é indispensável aos profissionais que querem sempre entregar um melhor produto juntamente com uma execução de boa qualidade nos seus serviços prestados. Visando uma melhor eficiência tem sido adotado em larga escala o uso de gesso acartonado substituindo o gesso convencional, primordialmente com a razão da maior redução de resíduos causados pelo método convencional o gesso acartonado oferece uma solução mais limpa e organizada na sua execução por esses motivos foi adotado o gesso acartonado em toda a execução desta reforma.

Figura 16: Execução de gesso acartonado



Fonte: Elaboração própria

A execução do forro teve alguns impasses e dificuldades pois ele só poderia ser executado após a finalização de todas as outras etapas como elétricas, hidráulica e afins. Tais atrasos também tiveram consequências no comprimento do cronograma para esta etapa causando divergência na programação do profissional que seria destinado a executar este serviço aumentando para mais duas semanas de atraso totalizando três semanas de atraso.

No ponto de vista geral a execução do gesso após tais entraves teve um bom desempenho contabilizando o tempo usado para execução.

3.3.6 PINTURA

Devido ao estado das paredes encontrado aliado com os demais arremates feitos em todo o apartamento foi realizado o emassamento geral para uniformizar toas

as superfícies. Como todos os arremates estavam totalmente curados não houve entraves ao longo dessa etapa.

3.4 ANÁLISE DA REFORMA

De modo geral nessa reforma, não foram aplicados métodos de execução para auxiliar na melhoria constante dos processos envolvidos. Mas como já é de praxe nas reformas em geral, sempre os costumes de hábitos básicos para a organização ao longo de todos processos de execução.

Ao longo de toda reforma comumente e constantemente ressaltado o uso integral de equipamentos de segurança, os EPI's, que continuamente era avaliado a necessidade de troca, como luvas, óculos e capacetes.

Para facilitar a leitura dos projetos foi montada duas mesas na instalação de obra, uma destinada principalmente para instalação dos arquitetos durante a visita, análise dos projetos, armazenamento de documentos como notas, projetos, etc. com o objetivo de evitar perdas e preservar os projetos que serão utilizados. Já a outra mesa tinha a função de auxiliar a equipe de execução, para armazenar suas refeições, vestimentas, pertences pessoais, entre outros, também fora instalado um bebedor para oferecer água já na obra, evitando a necessidade de cada prestador precisar trazer a sua ou até mesmo gastos desnecessários para essa finalidade.

Em resumo, constantemente havia a tentativa de adotar práticas que auxiliassem em todos os processos envolvidos, mas a efetivação de métodos oficiais elaborados para essa finalidade não chegou a ser adotada. Apresentarei na sequencia algumas possibilidades de aplicação como também algumas falhas ocorridas que poderiam ser evitadas com a aplicação.

3.4.1 A APLICAÇÃO DO MÉTODO 5S

A aplicação deste método em execuções de reformas desse tipo, assim como em qualquer outro processo de produção, exige a apresentação do método e a disposição de todos os funcionários envolvidos no processo, para que os resultados

sejam visíveis, todos os níveis hierárquicos precisam abraçar e se dedicar as práticas para que possam ser constantes em todos os âmbitos

A metodologia adotada foca de maneira geral na conscientização das pessoas envolvidas nos âmbitos que interferem no desempenho da execução. Iniciando com o senso de utilização, organizando a obra por completa de forma que seja pratica para cada etapa de execução. Como organização de ferramentas, deixando apenas aquelas que estão sendo utilizadas no momento, a organização dos materiais previamente para evitar realocações ao longo da execução que demandam um tempo desnecessário, assim como ocorreu frequentemente ao longo da obra.

A segunda etapa é o senso de organização, que se atrela fortemente ao senso anterior, visando sempre manter o ambiente organizado, com a constante pratica para que isso se torne um costume, um ambiente organizado torna-se um local de trabalho mais agradável a todos os envolvidos.

Juntamente com a organização o senso de limpeza também promove a boa imagem da obra, e também a facilidade de execução. No âmbito geral sempre promover o senso de segurança e saúde assim podendo evitar acidentes e processos que prejudiquem os colaboradores, como excesso de peso nos sacos de entulho, priorizar a aquisição de sacos de cimento de 25kg, uso de mascaras quando houver poeiras, entre outros.

A última pratica e de essencial importância é o senso da disciplina, para que todo o processo possa ser efetivado para a percepção real do resultados é a disciplina e compromisso de todos em praticar constantemente o método. O mesmo deve ser apresentado com cautela a todos para que fique bastante claro o que precisa ser feito, e os benefícios que abrangem os envolvidos, tornando o ambiente de trabalho mais leve e agradável.

3.4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO KAISEN

A pratica desse método resume na melhoria constante dos processos envolvidos, analisando o seu desenvolvimento com o intuito de aumentar a organização e reduzir falhas. Na aplicação acaba sendo possível basear-se nas execuções anteriores e avaliar o que houve algum empecilho. Como a avaliação feita sobre a execução do piso parquet com a pintura, fora avaliado que o processo que

gerou menos retrabalhos foi deixando a última demão para ser terminada após o parquet, assim como a lixação ser realizada após todas as outras etapas.

3.4.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA

A funcionalidade apresentada pelo PDCA é focada na elaboração de um caminho para problemas que surgem nos processos. Para poder identificar todos os aspectos envolvidos e de forma organizada buscar a solução.

Um dos entraves que surgiu na execução sendo claramente percebido pois resultou em atrasos e retrabalhos que poderiam ter sido evitados se na primeira ocorrência fosse analisado com a atenção necessária foram as diversas realocações de pontos de elétrica.

Consistiria em elaborar um levantamento do motivo da troca, avaliar o restante da obra, onde poderia surgir novamente, juntamente com os arquitetos de projeto e cliente para obter as informações completas, feito isso avaliar como isso poderia ser realizado, que apenas seria feito um conferência geral e remarcação. Feito isso fica bastante claro o objetivo de reduzir os retrabalhos e atrasos. Com isso a execução pode ser feita com base nas marcações corretas analisadas para um melhor desempenho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O planejamento inicial e a inspeção do imóvel revelaram várias necessidades, incluindo a revitalização do imóvel, a remoção de paredes e a ampliação da cozinha e da sala. Essas necessidades foram abordadas no projeto, que foi elaborado com base nas necessidades do proprietário e nas condições estruturais do prédio. A empresa de execução foi selecionada com base em sua experiência e competência, e assumiu a responsabilidade pela gestão e contratação de profissionais para a realização do projeto.

A análise estrutural revelou que o prédio foi construído em alvenaria portante, o que inicialmente dificultou a remoção das paredes. No entanto, um projeto de reforço

estrutural foi desenvolvido para superar esse desafio. Perfis metálicos do tipo I foram adotados para reforçar a estrutura, permitindo a remoção segura das paredes e a realização das alterações desejadas no layout do apartamento.

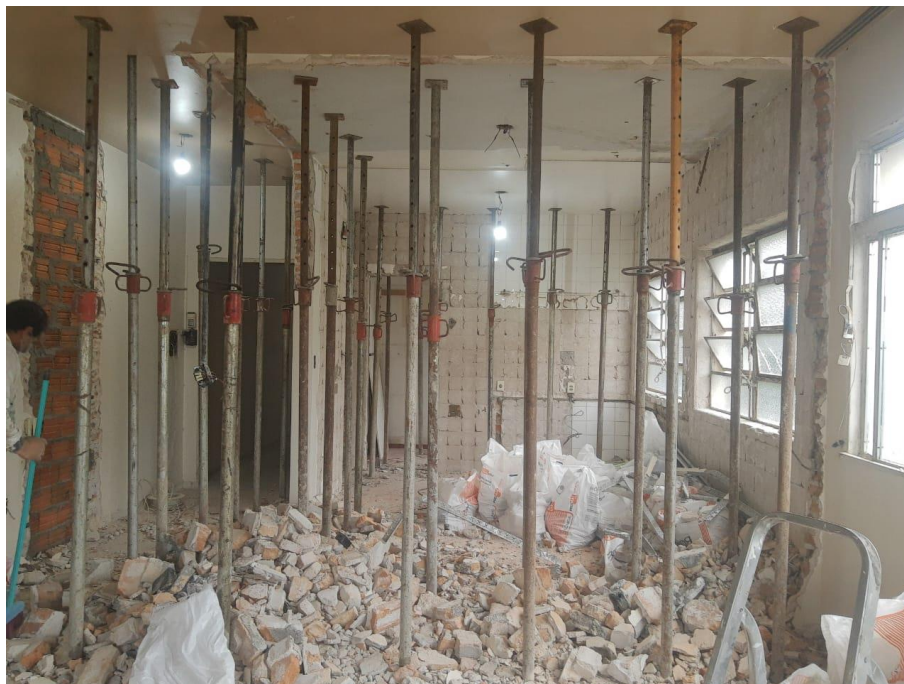
Figura 17: Chegada dos perfis de reforço



Fonte: Elaboração própria

A reforma foi executada de acordo com o planejado, com várias etapas sendo realizadas simultaneamente para maximizar a eficiência. Isso incluiu a demolição de paredes, a instalação de reforços metálicos, a substituição da fiação elétrica e da rede hidráulica, e a instalação de novas esquadrias e revestimentos, conforme é possível observar nas figuras 18 e 19. O cronograma foi seguido de perto, e os problemas que surgiram durante a execução da reforma foram resolvidos de maneira oportuna.

Figura 18: Escoramento juntamente com a demolição



Fonte: Elaboração própria

Figura 19: Escoramento para realização dos reforços



Fonte: Elaboração própria

A reforma foi concluída no prazo de 18 semanas, com a instalação de acabamentos elétricos e hidráulicos, a pintura, a instalação de móveis e eletrodomésticos, e a finalização de todos os detalhes. A reforma resultou em um apartamento mais funcional e confortável, atendendo às necessidades do proprietário e melhorando significativamente a qualidade do imóvel.

A reforma, apesar de meticulosamente planejada, enfrentou vários desafios e obstáculos. A primeira semana de execução foi relativamente tranquila, com a demolição de mobiliário e a remoção de portas. No entanto, surgiram divergências entre as medidas reais e as medidas do projeto, além da necessidade de avaliar os níveis do piso, que não estavam uniformes em todo o imóvel. Essas questões não estavam previstas no escopo do orçamento inicial, resultando em um novo orçamento para o cliente nas primeiras duas semanas de execução.

A necessidade de instalação de reforços metálicos onde as paredes seriam removidas também não foi prevista inicialmente. Isso ocorreu porque não foram realizadas inspeções em todas as paredes para verificar o tipo de estrutura do edifício. Após as inspeções e a análise do engenheiro responsável, foi possível determinar como as demolições poderiam ser realizadas. Este passo poderia ter sido previsto e agilizado se um levantamento tivesse sido realizado com o síndico para tentar analisar o tipo de estrutura do edifício, como apresentado na figura 20.

Figura 20: Escoramento



Fonte: Elaboração própria

Durante a execução da reforma, as visitas das arquitetas do projeto frequentemente resultavam em necessidades e demandas adicionais, algumas das quais resultavam em retrabalhos. Por exemplo, a abertura de pontos de elétrica teve que ser realocada em locais onde já estavam prontos, resultando em atrasos e desperdício de material.

Figura 21: Novos pontos de tomada



Fonte: Elaboração própria

A retirada de materiais das demolições da obra também se mostrou um desafio, pois era necessário baixar todos os materiais para o subsolo e subir uma enorme rampa, ao contrário da intenção inicial de retirar pelo nível térreo. Além disso, a caçamba de entulhos teve que ser alocada do outro lado da rua devido ao alto movimento ao longo do dia, dificultando o enchimento do entulho.

A instalação de perfis metálicos na reforma ocorreu sem contratempos, assim como a continuação da parte hidráulica e elétrica. No entanto, a existência de uma nova coluna de abastecimento do prédio para os apartamentos resultou na elaboração de uma nova logística na distribuição de água para o apartamento, causando atrasos na execução desta e das seguintes etapas, como a execução do forro.

A sétima semana marcou a conclusão das fiações, mas também revelou a existência de pontos de iluminação com mais de um acionador, exigindo um maior número de fiações nas tubulações. Isso resultou na retirada dessas tubulações e na instalação de tubulações com diâmetros maiores para atender a essas demandas.

A fase de pintura, que começou na nona semana, revelou a necessidade de emassar todas as paredes do imóvel, não apenas aquelas onde havia reboco e arremates novos. Isso resultou em custos extras para a reforma e no aumento da quantidade de massa corrida necessária para o emassamento correto do forro de

gesso acartonado. Além disso, a mudança para o forro de gesso acartonado exigiu mais demãos do que o forro convencional, de acordo com as normas de instalação.

A troca de aberturas externas do apartamento também apresentou desafios, pois a produção das novas aberturas necessitava de quinze dias úteis para estarem disponíveis para a instalação, exigindo a criação de coberturas provisórias nas aberturas durante esse período. Além disso, o esquadrejamento em reboco de todas as aberturas teve que ser refeito após o arremate, devido às exigências da empresa de esquadrias.

A instalação de uma nova rede de distribuição para cabos de TV e lógica, que é de grande importância nos dias de hoje, não foi analisada na fase de planejamento e orçamento, resultando em uma execução apressada para poder entregar a melhor solução para o cliente. Isso causou mais atrasos na obra.

A fase de finalização também apresentou alguns desafios. Por exemplo, a pintura já estava sendo realizada em todos os cômodos quando foi necessário abrir um alçapão no banheiro social para ter acesso ao pressurizador. Isso implicou na realização do emassamento novamente. Além disso, a instalação dos aparelhos de ar condicionado em todos os ambientes exigiu a contratação de um profissional capacitado para a realização de um rapel para instalação de uma unidade externa.

Figura 22: Finalização do banheiro



Fonte: Elaboração própria

4.1 EXECUÇÃO

A demolição, embora seja um processo simples, é trabalhosa e requer uma equipe dedicada. Nesta reforma, quatro funcionários foram designados para a tarefa, com supervisão constante para garantir a eficiência. A principal dificuldade encontrada nesta fase foi a remoção do entulho, devido à necessidade de atravessar a movimentada avenida Mostardeiro. Apesar disso, a equipe teve um bom desempenho nesta etapa.

A execução da hidráulica foi realizada por dois profissionais dedicados, que instalaram um novo encanamento a partir da nova coluna de alimentação. A baixa pressão de água no imóvel exigiu a instalação de um pressurizador. Atrasos ocorreram devido a alterações no projeto e solicitações do cliente, como a instalação de um monocomando embutido de parede após o início da obra.

A rede elétrica do apartamento foi completamente renovada para atender às novas demandas e às normas regulamentadoras vigentes. Apesar de alguns erros de execução e alterações no projeto, a instalação elétrica foi bem dimensionada e realizada dentro dos parâmetros estabelecidos.

Figura 23: Tubulações elétricas



Fonte: Elaboração própria

A etapa civil da reforma envolveu o fechamento de alguns vãos em alvenaria e o preenchimento de dentes existentes na construção. Um problema significativo ocorreu quando uma parede foi construída fora de alinhamento, exigindo sua remoção e reconstrução.

O gesso acartonado foi escolhido para a reforma devido à sua eficiência e redução de resíduos em comparação com o gesso convencional. Apesar de alguns atrasos devido à necessidade de concluir outras etapas antes da instalação do forro, a execução do gesso foi bem-sucedida.

Figura 24: Finalização do gesso acartonado



Fonte: Elaboração própria

Devido ao estado das paredes e aos arremates feitos em todo o apartamento, foi necessário realizar o emassamento geral para uniformizar todas as superfícies. Apesar dos atrasos em outras etapas da reforma, a pintura foi realizada sem problemas significativos.

Figura 25: Início dos emassamentos



Fonte: Elaboração própria

4.2 ANALISE DA REFORMA

A análise da reforma revela uma série de desafios e oportunidades para a melhoria dos processos de execução. A seguir, são discutidos alguns aspectos-chave:

- **Planejamento e Gestão de Projeto:** O planejamento e a gestão do projeto foram fundamentais para a execução bem-sucedida da reforma. No entanto, houve várias ocasiões em que o planejamento inicial não previu certos desafios, resultando em atrasos e custos adicionais. Isso sugere a necessidade de um planejamento mais detalhado e uma gestão de projeto mais eficaz, possivelmente com a ajuda de ferramentas de gestão de projetos modernas.
- **Comunicação e Coordenação:** A comunicação e a coordenação entre os diferentes profissionais envolvidos na reforma foram cruciais para o seu sucesso. No entanto, houve várias ocasiões em que a falta de comunicação e coordenação resultou em retrabalho e atrasos. Isso sugere a necessidade de melhores práticas de comunicação e coordenação, possivelmente com a ajuda de ferramentas de colaboração modernas.
- **Qualidade e Segurança:** A qualidade do trabalho realizado e a segurança dos trabalhadores foram de extrema importância durante a reforma. No entanto, houve várias ocasiões em que a qualidade do trabalho não atendeu às expectativas e a segurança dos trabalhadores foi comprometida. Isso sugere a necessidade de melhores práticas de qualidade e segurança, possivelmente com a ajuda de treinamento e educação contínuos.
- **Flexibilidade e Adaptabilidade:** A reforma exigiu um alto grau de flexibilidade e adaptabilidade, pois houve várias ocasiões em que as circunstâncias mudaram e os planos tiveram que ser ajustados. Isso sugere a necessidade de uma abordagem mais flexível e adaptável à gestão de projetos de reforma, possivelmente com a ajuda de metodologias ágeis.
- **Eficiência e Sustentabilidade:** A eficiência do processo de reforma e a sustentabilidade dos materiais e práticas utilizados foram considerações importantes. No entanto, houve várias ocasiões em que a eficiência foi comprometida e a sustentabilidade não foi totalmente considerada. Isso sugere a necessidade de uma maior ênfase na eficiência e na

sustentabilidade, possivelmente com a ajuda de tecnologias e práticas modernas.

Destaca-se que a análise da reforma sugere uma série de oportunidades para a melhoria dos processos de execução, que poderiam ser exploradas em futuros projetos de reforma.

4.3 METODOLOGIAS APLICADAS

A aplicação dos métodos 5S, Kaizen e PDCA na reforma poderia ter melhorado significativamente a eficiência e a qualidade do projeto. A seguir, são discutidos alguns aspectos-chave:

- **Método 5S:** A aplicação do método 5S poderia ter melhorado a organização e a eficiência da reforma. Por exemplo, a organização das ferramentas e materiais poderia ter reduzido o tempo gasto na realocação de itens, enquanto a manutenção de um ambiente limpo e seguro poderia ter melhorado a saúde e a segurança dos trabalhadores. Além disso, a prática da disciplina poderia ter garantido a adesão consistente a essas práticas.
- **Método Kaizen:** A aplicação do método Kaizen poderia ter facilitado a melhoria contínua dos processos de reforma. Por exemplo, a análise das execuções anteriores poderia ter identificado áreas de melhoria, como a sequência de execução do piso parquet e da pintura, que poderiam ter sido otimizadas para reduzir retrabalhos.
- **Método PDCA:** A aplicação do método PDCA poderia ter ajudado a resolver problemas que surgiram durante a reforma. Por exemplo, a realocação frequente de pontos elétricos poderia ter sido analisada para identificar a causa raiz do problema, e medidas corretivas poderiam ter sido implementadas para evitar retrabalhos e atrasos.

Desse modo, a aplicação desses métodos poderia ter melhorado significativamente a eficiência e a qualidade da reforma. No entanto, a eficácia desses métodos depende da sua implementação adequada e da adesão de todos os envolvidos. Portanto, é crucial que todos os níveis hierárquicos compreendam e se comprometam com essas práticas para que os benefícios possam ser plenamente

realizados. Além disso, é importante notar que esses métodos não são uma solução única para todos os problemas, e que cada reforma pode exigir abordagens e soluções diferentes. Portanto, é essencial adaptar esses métodos às necessidades e circunstâncias específicas de cada reforma.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

A reforma de um imóvel é um processo complexo que envolve uma série de etapas inter-relacionadas, desde a demolição até a pintura final. Cada etapa tem suas próprias particularidades e desafios, e a eficiência e a qualidade do resultado final dependem em grande parte da forma como essas etapas são gerenciadas e executadas.

Neste estudo, analisou-se uma reforma específica e identificou-se uma série de problemas e desafios que surgiram ao longo do processo. Esses problemas variaram desde questões de planejamento e coordenação até problemas técnicos específicos, como a necessidade de realocar pontos elétricos e a dificuldade de nivelar o piso.

No entanto, também se identificou uma série de oportunidades para melhorar a eficiência e a qualidade da reforma. Em particular, destaca-se a potencial aplicação de três métodos de gestão de qualidade - 5S, Kaizen e PDCA - que poderiam ter ajudado a prevenir ou resolver muitos dos problemas que surgiram.

O método 5S poderia ter melhorado a organização do local de trabalho e a segurança dos trabalhadores, enquanto o método Kaizen poderia ter facilitado a melhoria contínua dos processos de reforma. O método PDCA, por sua vez, poderia ter ajudado a identificar e resolver problemas de forma sistemática e eficaz.

No entanto, também se reconhece que a aplicação desses métodos requer um compromisso de todos os envolvidos e uma compreensão clara de seus princípios e práticas. Além disso, cada reforma tem suas próprias características e desafios específicos, e os métodos devem ser adaptados de acordo.

Em conclusão, este estudo destaca a complexidade e os desafios envolvidos na reforma de um imóvel, bem como as oportunidades para melhorar a eficiência e a qualidade do processo. Esperamos que as lições aprendidas e as recomendações

propostas possam ser úteis para futuras reformas e contribuam para a melhoria contínua da indústria da construção.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALVES, C. **5 Consequências Graves de Falhas na Gestão de Projetos**, AECWEB Revista, 2020.

CHICOLI, R. **5 Problemas Comuns na Rotina dos Gerentes de Projetos**, AECWEB Revista, 2020.

DENADAI, M. **5 Problemas Comuns na Rotina dos Gerentes de Projetos**, AECWEB Revista, 2020.

MARQUES, C. **5 Consequências Graves de Falhas na Gestão de Projetos**, AECWEB Revista, 2020.

SCARDOELLI, Lisiane S. Maria F.S.; formoso, Carlos T.; HEINECK, Luiz Fernando M. **Melhorias da qualidade e produtividade: Iniciativas das Empresas da Construção Civil**. Programa da Qualidade e Produtividade da Construção Civil no Rio Grande do Sul, PortoAlegre, 1994.

TOLEDO, Raquel. **Identificação de fatores que influenciam o processo de inovação tecnológica no sub-setor de construção de edifícios da grande Florianópolis**. (Dissertação de Mestrado em engenharia - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós Graduação em engenharia Civil). 2001, 242p.

LAUFER, Alexander; TUCKER, R.L. **Competence and timing dilemma in Construction Planning**. Construction Management and Economics, n.6, 1988, p.339-355.

MARCHESAN, Paulo Renato Colpo. **Modelo integrado de gestão de custos e controle da produção para obras civis**. (Dissertação de Mestrado em engenharia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil). 2001, 163p.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROOS, Daniel. **A Máquina que mudou o mundo**. 15ª. Ed., Rio de Janeiro: Campus, 1992, 347p.

EBRAHIMPOUR, M. **Examination and comparison of the critical factors of total quality management (TQM) across countries**. International Journal of Production Research, 2003.

PRADO, R. L.; AMARAL T.G.; TOLEDO, R. Diretrizes e resultados da implantação do programa 5S na construção civil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, II, 2001, Fortaleza, Anais... Fortaleza – CE, 2001.

DEPEXE, M.D; PALADINI, E.P. **Dificuldades relacionadas à implantação e certificação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras.** UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis.

VIVANCOS, A. G.; CARDOSO, F.F. **Reflexos da implementação de sistemas de gestão da qualidade na organização e no meio ambiente de trabalho de empresas construtoras de edifícios.** ENTAC, 2000.

NEWTON, Richard. **O Gestor de Projetos.** 2º Edição. Pearson, 2011.

VISSIOLI, Rita de Cássia. **Metodologia para Gestão de Obras Residenciais de Pequeno Porte: um estudo de caso. Dissertação de Mestrado.** Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, 2002

NAKAMURA. J. Mobilização de Canteiro – **Construção Mercado editora PINI 2010.**

OSADA, T. **Cinco Postos-chaves para o Ambiente da Qualidade Total.** 3 ed. São Paulo: Imam, 1992.

Wilson, L. (2010). **How to implement lean manufacturing.** McGraw-Hill.

MARTINS, Vanessa B.; PANDOLFO, Adalberto; ROCHA, Simone K.; SACAMOTO, Frederico. **Os “5S’S” na construtora Andrade Gutierrez: um estudo de caso.** Florianópolis: VII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído - Qualidade no processo construtivo, ENTAC – 1998, 07p.

MATTOS, Frederico Bandeira de Mello. **A utilização do método PDCA para a melhoria dos serviços de empreiteiras em obras de edificações** – 2013.

KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction.** Stanford, EUA, CIFE, agosto 1992. Technical Report No 72.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da engenharia de produção;** trad. Eduardo Schaan, 2º edição - Porto Alegre, Artes Médicas, 1996.

HIROTA, Ercília H, FORMOSO, Carlos Torres. **Implementação da construção enxuta: Contribuições da aprendizagem na ação.** Fortaleza: II simpósio brasileiro de gestão da qualidade e organização do trabalho no ambiente construído, SIBRAGEC – 2001, 15p.

ALVES, A., CARVALHO, D., LIMA, R., MOREIRA, F., & SOUSA, R. (2011). **Benefits of lean management: results from some industrial cases in Portugal** <https://engprocess.com.br/andon/> (acessado em 17/06/2022) <https://blog.trello.com/br/metodo-kanban> (acessadonem17/06/2022)