

UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU

Alberto Kendi Chiba

Jade Beatriz Pereira de Almeida

FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADA AO PROCESSO
DE SUPRIMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Engenharia Civil

Orientadora Dra. Claudia Lucia de Moura

São Paulo

2022

UNIVERSIDADE SÃO JUDAS TADEU

Alberto Kendi Chiba

Jade Beatriz Pereira de Almeida

FERRAMENTAS DA QUALIDADE APLICADA AO PROCESSO
DE SUPRIMENTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade São Judas
Tadeu - USJT, como requisito para
obtenção do Título de Bacharel em
Engenharia Civil.

Orientador: Dra. Claudia Lucia de Moura

São Paulo

2022

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por chegarmos até aqui, por nos dar discernimento e inteligência para entregarmos este trabalho e finalizarmos nosso tão sonhado bacharel em Engenharia Civil, sem Ele não estaríamos aqui.

Aos nossos pais que sempre acreditaram em nosso potencial e foram apoio e amparo psicológico e financeiro em todos os momentos.

Aos nossos amigos e companheiros de vida que foram pacientes e amorosos em todos momentos, todas incertezas e dificuldades. Nos deram leveza para a busca da nossa melhor entrega.

À nossa querida orientadora por todo carinho e disponibilidade em nos transmitir seu conhecimento profissional e dedicação para nos orientar e ao professor Dr. Dimas Rambo por todos seus ensinamentos e auxílio.

E a todos que no decorrer deste ano nos ajudaram diretamente e indiretamente e formaram nossa trajetória, muito obrigada.

RESUMO

A sistemática de um processo tem como objetivo um planejamento de qualidade bem definido que evidencie os problemas e busque resolvê-los com excelência. Variadas ferramentas foram desenvolvidas para a obtenção de melhores resultados como prazos, custo e qualidade final. O trabalho teve como principal motivo o estudo de caso, referida neste estudo como construtora X, que é localizada na região central da cidade de Osasco/SP que se observa a ausência da aplicação de metodologias de qualidade para o processo de compras de serviços e ou materiais solicitados de forma emergencial pelas obras em andamento. Além disto, sabe-se que a correta identificação da raiz da problemática promove com uso de técnicas apropriadas a mitigação de problemas ou correção do processo com aplicação das ferramentas básicas de qualidade ao estudo: fluxograma, gráfico de Pareto, ciclo de PDCA, diagrama de Ishikawa, gráfico de Gantt e metodologia 5W2H. Para a análise deste caso realizou-se a pesquisa com colaboradores e consulta de material bibliográfico para propor soluções com ferramentas adequadas. Ao aplicar as metodologias de qualidade aos processos da construtora obteve-se melhoria para os fluxos, desenvolvimento comunicativo entre as equipes, além de trazer sugestão de melhorias para possíveis problemas relacionados a padronização dos fluxos e promover maior agilidade e organização às contratações emergenciais.

Palavras-chave: Problemática; ferramenta; metodologia; suprimentos; compra.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Exemplo de Fluxograma.	10
Figura 2 - Representação do Gráfico de Pareto.	11
Figura 3 - Representação Ciclo de PDCA.	12
Figura 4 - Representação Diagrama de Ishikawa.	13
Figura 5 - Representação Gráfico de Gantt	14
Figura 6 - Representação Ferramenta 5W2H.	15
Figura 7 - Gráfico pizza do levantamento da problemática.	19
Figura 8 - Fluxograma do processo de aquisição.	21
Figura 9 - Fluxograma formalização do processo de aquisição pela equipe de suprimentos. ...	23
Figura 10 - Gráfico de Pareto aplicado à construtora X.	24
Figura 11 - Ciclo de PDCA aplicado à construtora X.	28
Figura 12 - Diagrama de Ishikawa aplicado à construtora X.	30
Figura 13 - Exemplo 1 - Gráfico de Gantt aplicado à construtora X.	31
Figura 14 - Exemplo cronograma de aquisição aplicado à construtora X.	31
Figura 15 - Exemplo 3 - Gráfico de Gantt aplicado à construtora X.	32
Figura 16 - Ferramenta 5W2H aplicada à construtora X.	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	Justificativa	8
1.2	Objetivos	8
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	9
2.1	Qualidade	9
2.2	Fluxograma	9
2.3	Gráfico de Pareto	10
2.4	PDCA.....	11
2.5	Diagrama de Ishikawa.....	12
2.6	Gráfico de Gantt.....	14
2.7	Ferramenta 5W2H.....	14
3	METODOLOGIA	16
3.1	Descrição geral de estudo de caso	16
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	18
4.1	Levantamento da problemática	18
4.2	Aplicação das ferramentas na problemática	19
4.3	Aplicação do fluxograma ao processo de aquisição	20
4.4	Aplicação do gráfico de Pareto	24
4.5	Aplicação do PDCA.....	25
4.6	Aplicação do diagrama de Ishikawa	29
4.7	Aplicação do gráfico de Gantt	30
4.8	Aplicação ferramenta 5W2H	33
5	CONCLUSÃO	35
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

1 INTRODUÇÃO

A qualidade de um empreendimento de construção civil depende de inúmeras e uma dinâmica intrínseca ao processo. O uso de ferramentas para todo o processo de qualidade inicia-se desde a aquisição do terreno até o final da execução. Atualmente observa-se que os métodos aplicados durante todo processo construtivo ainda são artesanais visto que o “passo a passo” construtivo é utilizado a anos do mesmo modo.

Observando-se que o setor da construção civil ocupa fundamental importância para a economia brasileira e representa milhares de empregos de todo território nacional o que evidencia que qualquer variação do mercado de habitação interfere diretamente no crescimento do país, sendo assim leva-se em consideração que é de suma importância identificar in loco que há etapas falhas e desatualização mediante métodos para melhoria de práticas de gestão de projetos.

O crescimento do cenário construtivo em todas as tipificações de edificação nos últimos anos gerou alta concorrência de mercado e procura de mão de obra capacitada e especializada para atender à necessidade. Visto a alta demanda de produtividade se torna indispensável que a área do gerenciamento e controle de processos esteja em conformidade com as exigências do mercado.

Na ótica da elaboração de procedimentos, e o aprofundamento do planejamento e seus métodos, é vital, a boa prática da gestão que resulta no entendimento do todo, gerindo a capacidade de conhecer previamente os pontos críticos e que podem ser problemáticos na gestão e processos, promovendo agilidade para entendimento do problema e elaboração de um melhor julgamento.

Este estudo teve como objetivo entender a visão sistêmica dos processos de aquisição de suprimentos mediante os métodos que podem ser aplicados, mitigando os erros cotidianos em compras de insumos e mão de obra, promovendo qualidade em toda execução e maior entendimento da importância da discussão da inovação no setor.

Além disso, a pesquisa apresenta as conclusões da aplicação das metodologias e ferramentas de processos de qualidade para o estudo. Consequentemente com o aprofundamento deste tema espera-se contribuir positivamente para sua compreensão e discutir a alta necessidade da aplicação dos métodos de gestão de qualidade na área.

1.1 Justificativa

Devido à grande produtividade no setor habitacional e a busca incansável de qualidade com diminuição de custo final de cada empreendimento, o maior entendimento dos métodos aplicados em gerenciamento e controle de aquisição se torna uma das ferramentas mais fundamentais para todo processo de construção, visando assim entender a melhoria dos processos e etapas construtivas, com novas formas de racionalização de produção como: diagramas de Pareto, fluxograma, de causa e efeito, e ciclo PDCA e demais ferramentas descritas no texto e aplicado à construção civil.

O tema foi escolhido de acordo a observação das melhorias resultantes que a aplicação de boas práticas e ferramentas de qualidade ao processo de controle e gestão são imprescindíveis para a melhoria contínua e entrega final dos produtos.

1.2 Objetivos

O objetivo geral do trabalho é entender a metodologia de aquisição de materiais e mão de obra da equipe de compras aplicados à construção civil atualmente e ferramentas de estudo que podem realizar melhorias ao mercado e facilitar as boas práticas de gestão.

Ao apresentar os métodos busca-se expor os benefícios com aplicação de ferramentas com a base de dados entregues pela construtora X (Osasco/SP) sob olhar crítico apresentar os diferentes mecanismos de boas práticas de gestão de produtividade e qualidade final. Para cumprir o objetivo geral, foram definidos três objetivos específicos descritos a seguir:

1.2.1 Objetivos específicos

Apresentar estratégias para redução de fluxos e substituição de qualquer processo definido de antemão para métodos atualizados e estruturados.

Caracterizar melhorias com as ferramentas estudadas e expostas no trabalho, aplicadas ao processo de compras emergencial atual.

Compreender as metodologias de processos aplicados à construtora X atualmente, desde a entrega dos projetos de obra até a aquisição de materiais e ou mão de obra pela equipe de suprimentos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Qualidade

Segundo Paladini (1998) A ideia de que o homem é essencialmente racional que quando se defronta com uma decisão a tomar, o homem tende a conhecer todas as possibilidades disponíveis e as consequências. Ao decorrer da história dos processos e qualidade das teorias, uso de ferramentas e gráficos se tornou um modelo elementar para aplicação em processos das variadas áreas. Com a denominação de administração científica com base nas teorias de Frederick Winslow Taylor que fundamentou princípios expostos por Paladini (1998) como; ação sobre processos, ação de recursos e aplicação base técnica, como está assim aperfeiçoando e racionalizando a atividades em seu desenvolvimento, como os princípios de Taylor entre outros estudos aplicados a tomada de decisão para a elaboração de um processo se tornou meios para nos beneficiar de diversas maneiras para a conceituação de etapas.

A implementação de técnicas aos processos ao passar do tempo teve grande evolução, desde modelos estatísticos a matrizes complexas que pode ser incluir diversas informações projetar maior com fácil previsibilidade sobre as etapas ocasionando em a otimização de todo sistema.

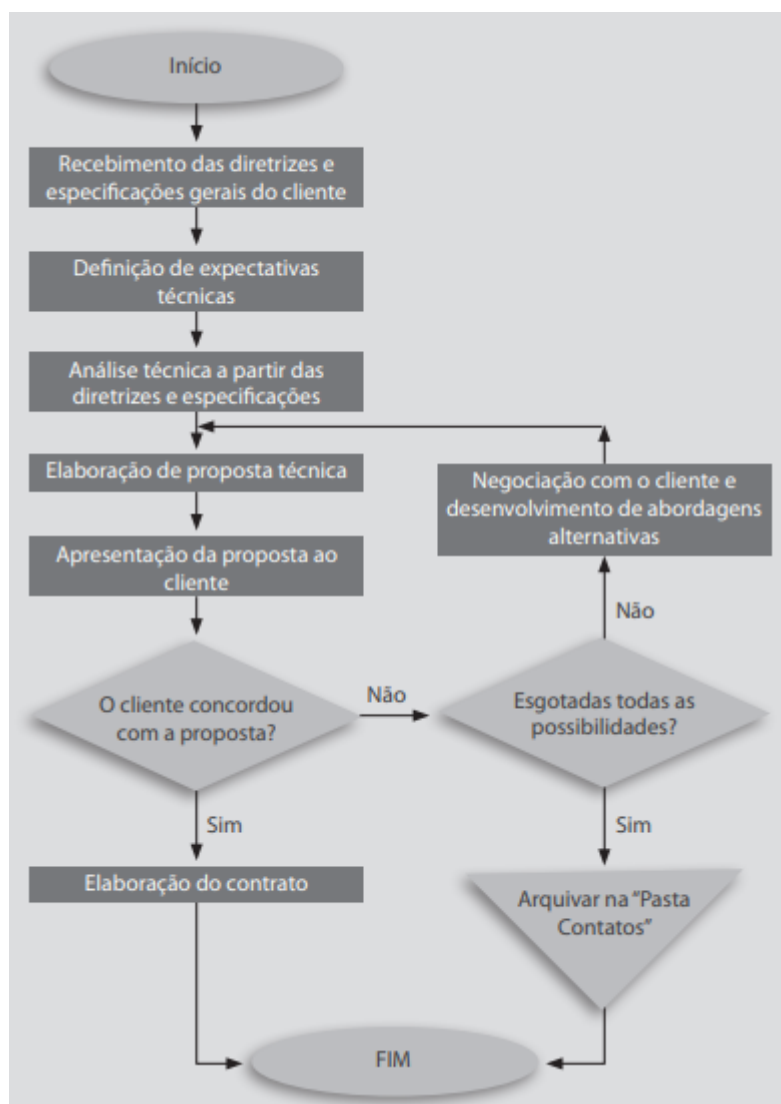
2.2 Fluxograma

O fluxograma pode ser entendido como um método/ferramenta que se aplica ao mapeamento e demonstração da sequência operacional de determinado processo ou organização, caracterizando o “caminho” a ser seguido, o fluxograma inicia-se com uma questão/problema/missão e projeto, que de acordo com Oliveira (2001) “O fluxograma representa com racionalidade, lógica, clareza e síntese rotinas ou procedimentos em que estejam envolvidos em documentos, informações recebidas, processadas e emitidas, bem como seus respectivos responsáveis e/ou unidades organizacionais”

A técnica de elaboração de um fluxograma é muito utilizada para programação de softwares de computadores, onde as informações necessitam estar organizadas de forma lógica e em linguagem simples e de fácil compreensão, a fim de ordenar a sequência de etapas exigidas para operações do programa. (Martinelli, 2009)

Por meio de símbolos padronizados para identificar as operações básicas ou secundárias de cada etapa do processo, conforme figura 1 que mostra o exemplo de fluxograma.

Figura 1 - Exemplo de Fluxograma.



Fonte: MARTINELLI (2009, p. 76).

2.3 Gráfico de Pareto

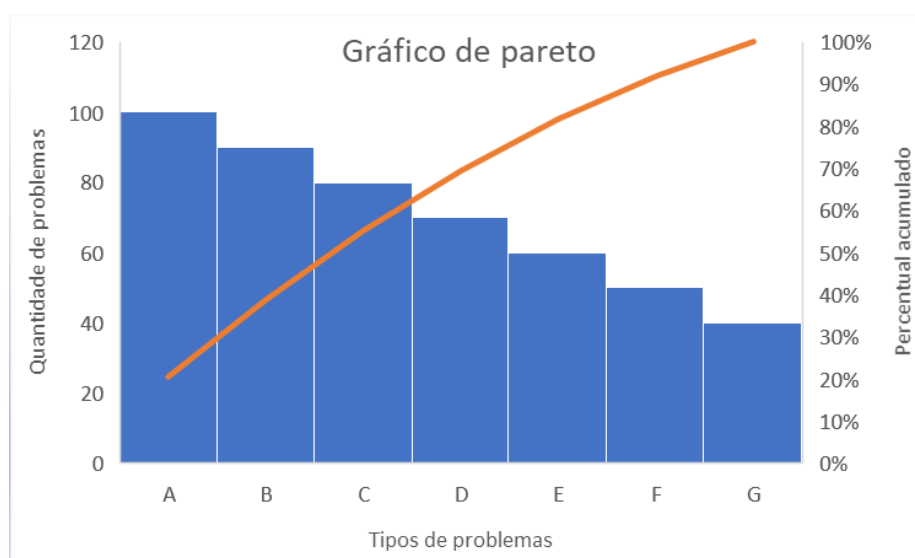
Deu-se sob análises do economista italiano Vilfredo Pareto (Século XIX) a contribuição para o desenvolvimento de um método simples para separar as principais causas de um problema, ajudando a identificar, atribuir prioridade e concentrar recursos onde são mais necessários” (Martinelli, 2009, p.144).

De acordo com Lins (1993) o gráfico de Pareto tem aspecto de um gráfico em barras. Cada causa é quantificada em termos da sua contribuição para o problema e colocada em ordem decrescente de influência ou de concorrência.

O diagrama de Pareto é um gráfico de barras que classifica e ordena os dados por frequência de ocorrência. Uma curva pode ser inserida no gráfico com a soma acumulada dos valores em porcentagem. O objetivo dessa curva é a identificação dos problemas que deverão ser tratados em primeiro lugar. (Martinelli, 2009, p.145)

Ao se basear em dados e fatos, a ferramenta permite que se priorize estabelecer metas concretas e mais atingíveis como na figura 2 proposta como exemplo da relação entre quantidade de problemas, percentual acumulado e tipos de problemas de forma que expõe o tipo de problema do maior ao menor possível, priorizando a primeira etapa a se tratar.

Figura 2 - Representação do Gráfico de Pareto.



Fonte: Autor, 2022.

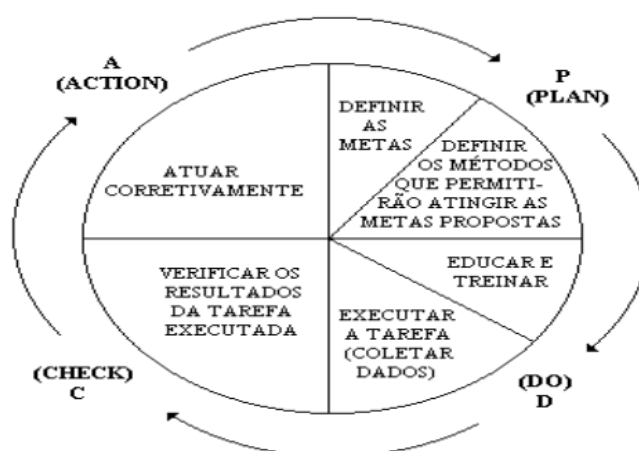
2.4 PDCA

Segundo Mariani (2005) O método PDCA é utilizado pelas organizações para gerenciar os seus processos internos de forma a garantir o alcance de metas estabelecidas, tomando as informações como fator de direcionamento das decisões.

De acordo com Agostinetto (2006) o ciclo PDCA representa um processo sem fim, questionado repetidamente os trabalhos detalhados de um determinado processo. De modo eficiente, que padroniza as informações do controle de qualidade, evita erros lógicos nas análises, e torna as informações mais fáceis de entender.

“Sugerido por Shewhart na década de 1920, denominado ciclo PDCA. Segundo esse ciclo, todo problema deve ser sistematicamente abordado em quatro etapas: planejamento (plan), ação (do), verificação (check) e correção (act)” (Lins, 1993), conforme figura 3 abaixo, que exemplifica no ciclo de PDCA conforme as quatro etapas do método.

Figura 3 - Representação Ciclo de PDCA.



Fonte: Agostinetto, 2006

O conceito de melhoramento contínuo, que de forma gráfica entende-se que além de ter o resultado atingido busca-se manter e proporcionar o seu melhoramento.

2.5 Diagrama de Ishikawa

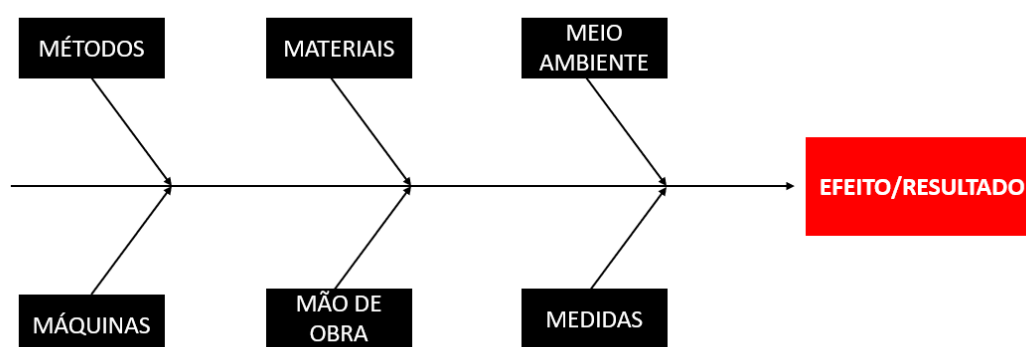
O diagrama de causa e efeito é uma das mais conhecidas ferramentas da gestão da qualidade, também conhecida como Ishikawa ou espinha de peixe. Esse diagrama foi criado por Kaoru Ishikawa, e é utilizado para apresentar a relação existente entre o resultado (efeito) e os fatores (causas) do processo. (Martinelli, 2009, p.145).

Segundo Lins (1993) O diagrama é utilizado quando precisamos identificar as causas de um problema. O diagrama permite, a partir dos grupos básicos de possíveis causas, desdobrar tais causas até os níveis de detalhe adequados à solução do problema.

Com o auxílio do método dos 6M's que facilita o entendimento do diagrama de causa e efeito, que de acordo com Silva (2018) a aplicação dos 6M's no diagrama permite como cada ação impactará nas demais ações buscando qual será melhor forma de tratar o problema, sobre os efeitos da análise, de acordo com suas palavras chaves que pertencem ao 6M's que significam: Métodos, Máquinas, Materiais, Mão de obra, Meio ambiente e medidas.

- a. Métodos: Refere-se aos métodos, instruções que dão o direcionamento para determinado procedimento.
- b. Máquinas: Relacionado aos equipamentos utilizados para executar o serviço ou atividade, relacionando manutenção e vida útil.
- c. Materiais: Neste “M” segue a análise do uso de materiais no procedimento, atentando-se a qualidade e controle das atividades.
- d. Mão de Obra: Considera-se treinamento da mão de obra utilizada no processo, falhas, treinamentos e respectiva responsabilidade para cada posição (ocupação) necessária.
- e. Meio Ambiente: Em respeito a espaço ergonômico, condições de trabalho e meio ambiente como um todo.
- f. Medidas: Nesta etapa, mensura-se o desempenho e resultados. Conforme apresentado na figura 4 que ilustra o diagrama de acordo com aplicabilidade do método 6M's

Figura 4 - Representação Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Autor, 2022.

2.6 Gráfico de Gantt

Também conhecido por diagrama de Gantt, desenvolvido em 1917 por Henry Gantt, consiste na representação esquemática das diversas fases ou tarefas de um programa de produção ou projeto. Prazeres (2019).

Na representação gráfica de Gantt é composta por barras horizontais ou linhas que variam de tamanho de acordo com a temporariedade, ou seja, variação de tempo para a realização da atividade ou tarefa, segundo Silva (2018) Na primeira coluna do gráfico se descreve as atividades a serem executadas em escala de prioridades. Na primeira linha se divide o tempo para cada atividade e por meio de barras que as intercalam se obtém o controle do tempo de cada tarefa (esse exemplo serve para controle de atividade). Na mesma confecção do gráfico pode-se controlar os custos de cada processo, conforme figura 5.

Figura 5 - Representação Gráfico de Gantt

ATIVIDADE	jan/22	fev/22	mar/22	abr/22	mai/22	jun/22
Atividade 1						
Atividade 2						
Atividade 3						
Atividade 4						
Atividade 5						
Atividade 6						

Fonte: Autor, 2022.

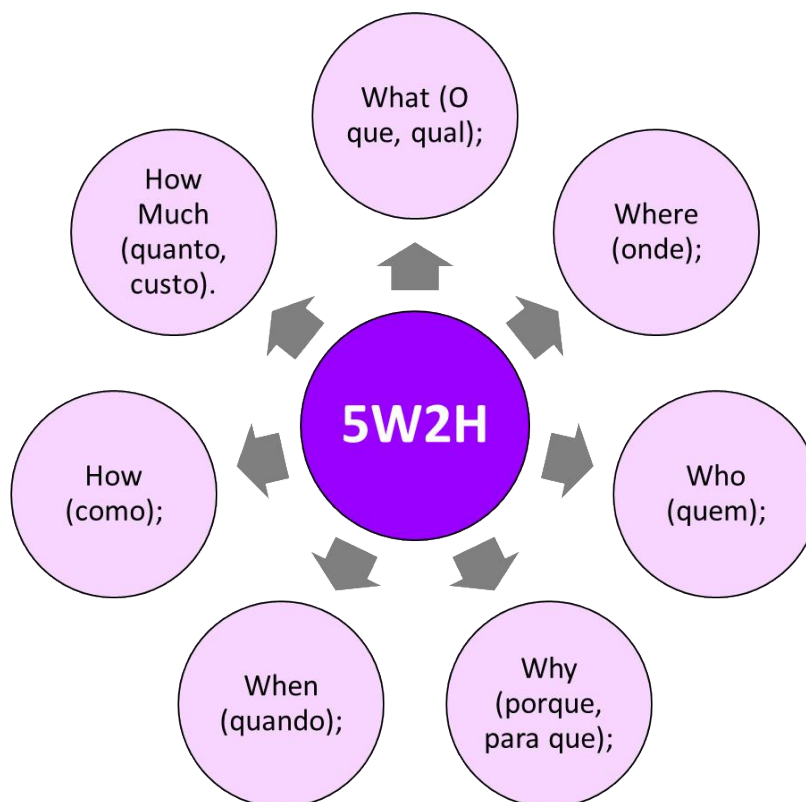
Além de inserir as atividades por escala de prioridade e definir o prazo de término, o controle pelo gráfico de Gantt permite fixar a linha do tempo para o exercício de cada atividade além de promover o calendário do projeto, o acompanhamento visual do gráfico dá entendimento a todos participantes do processo e possibilita seguir o avanço de acordo com a etapa do projeto. De acordo com Silva (2018) Um ponto importante do Gráfico de Gantt é que por intermédio das atividades definidas o gestor consegue avaliar quais podem trabalhar de maneira simultânea, levando os processos para uma boa administração do tempo e custo.

2.7 Ferramenta 5W2H

A ferramenta 5W2H é definida por Alves (2021) “Essa ferramenta tem a propriedade de resumir as atividades diárias e, por conseguinte auxilia no planejamento, distribuição de afazeres, definir os itens que estarão contidos em um plano de ação, bem como registrar e estipular prazos para a sua concretização”. A sigla 5W2H é referente ao significado de cada

letra, sendo; What (o que, qual), Where (onde), Who (quem), Why (por quê, para quê), When (quando), How (como), How much (quanto, custo) conforme figura 6.

Figura 6 - Representação Ferramenta 5W2H.



Fonte: Autor, 2022.

Alves (2021) esclarece que o 5W e 2H elabora os questionamentos e a atividade ou processo a ser realizado buscando o esclarecimento do que será realizado, quando a ação será realizada, o porquê da realização da atividade, em que ambiente (onde) será desenvolvido, quais são os responsáveis pelo processo e ou atividade, pergunta como será feita a ação e por fim qual será o custo para a finalização da atividade.

Silva et al. (2012) Afirma que as respostas destas questões estão interligadas e que ao final do preenchimento da planilha, surge um plano de ação detalhado, de fácil compreensão e visualização, que define as ações tomadas, de que maneira serão realizadas e quais os responsáveis pela execução de tais atividades.

3 METODOLOGIA

A escolha feita pelo pesquisador foi considerada de forma estratégica, com ordem investigativa sob a problemática demonstrada e observada nas áreas inseridas no processo de aquisição. A fim de entender as metodologias utilizadas atualmente na construtora X, busca-se materiais bibliográficos com ferramentas de qualidade que se enquadrem na necessidade atual para a padronização do processo de aquisição da construtora X.

Assim como serão apresentados os estudos bibliográficos acerca das ferramentas e suas utilidades, também será apresentada a aplicação de ferramentas aos processos da construtora X e destrinchando possíveis soluções a problemática.

A partir desses estudos é apresentado as melhorias para a construtora X com a aplicação das ferramentas estudadas e promover a busca do desenvolvimento e padronização do processo de aquisição da construtora.

3.1 Descrição geral de estudo de caso

A construtora localiza-se em Osasco/SP que a mais de duas décadas idealiza empreendimentos do programa habitacional “*Casa Verde Amarela*”

O Programa Casa Verde e Amarela busca facilitar o acesso da população, sobretudo de baixa renda, à casa própria. Além da produção de moradias subsidiadas e do financiamento habitacional, a iniciativa também tem como pilares a regulação fundiária, a melhoria habitacional e a locação social. (BRASIL, 2021)

Atualmente o processo de aquisição de materiais e mão de obra da empresa estão atrelados ao cronograma de planejamento das obras e aos *Procedimento Gerencial de Suprimentos* (PG SUP) que ditam a forma como analisar desde a solicitação da compra à efetivação da negociação e contratação do serviço ou material.

Os empreendimentos da construtora X seguem 4 etapas/procedimentos para a realização do processo de compras: aprovação de mapa e contratos, qualificação dos fornecedores, equalização técnica e fechamento de compras consecutivamente.

A aprovação de mapas e contratos descreve a tratativa para a recepção dos mapas de cotação (quantitativo dos materiais e mão de obra) no sistema da empresa, conforme cronograma pré-estabelecido pela a equipe de planejamento a obra solicita a formalização dos

contratos mediante negociação e valor de fechamento de acordo com o orçamento previsto em projeto. Após a equalização do projeto, validação do orçamento e cronograma a solicitação é inserida no sistema, depois desta alçada a equipe de orçamentos válida quantitativo e após liberação a cotação fica disponível para o processo de levantamento de fornecedores e negociações. Após a liberação do mapa de cotações no sistema vale-se o segundo procedimento.

A qualificação dos fornecedores trata da análise do fornecedor de acordo com sua qualificação, visando realizar uma contratação de forma leal com os concorrentes tendo em vista o entendimento da empresa, suas certificações, indicações de construtoras e demonstrativo de serviços realizados, com reuniões e visitas às empresas. Certificando a qualidade seja da mão de obra ou material fornecido, além da saúde financeira e documentos regulatórios para o bom funcionamento. Após as validações iniciais as empresas são contatadas (mínimo 3 empresas) e convidadas para a inclusão ao processo de concorrência e recebem os quantitativos e dados da obra para realizar os devidos orçamentos e retornar no tempo previsto conforme convite com os devidos valores a serem cobrados por demanda de serviço ou produto.

Durante o processo de recebimento dos orçamentos das empresas qualificadas inicia-se o processo de negociação das propostas, e a etapa de equalização técnica trata dos casos que ou o fornecedor expõe um produto ou serviço diferenciado que pode realizar a mesma tarefa ou o fornecedor estuda o projeto e entrega em seu orçamento um quantitativo diferente do que o pré-estabelecido na solicitação, logo as equipes responsáveis pela equalização estuda o novo produto ou mão de obra diferenciada e aprova ou não a sugestão da empresa sob condição de manter igual ou melhor qualidade e valor de fechamento esperado. Já nos casos de quantitativo diferente, as equipes técnicas verificam as divergências e alinham as informações para esclarecer qualquer dúvida com relação ao processo.

Por fim, após as negociações e escolha do fornecedor inicia-se o processo para o fechamento do contrato, o fornecedor ganhador da concorrência recebe um e-mail com decisão e os demais concorrentes recebem o agradecimento pela participação no processo, após confirmação com prestador escolhido define-se os dados contratuais e assinaturas necessárias, forma de pagamento. Para finalização da cotação no sistema se insere os dados da empresa, os valores de fechamento e o quadro de concorrência (demonstrativo de todos os fornecedores participantes, inclusive o ganhador, com valores e dados), logo depois se atribui

aos responsáveis (diretor/coordenador) pela aprovação das cotações e finalização da contratação. Estabelece-se assim o prazo para início do serviço ou entrega do material e condições aceitas de ambas as partes e finaliza o processo de aquisição.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Levantamento da problemática

Para o melhor entendimento das complexidades que o departamento da construtora X enfrenta em decorrência da ausência das ferramentas de qualidade aplicadas aos processos de compras da construtora X, foi realizada uma pesquisa entre os colaboradores responsáveis pelas contratações e analistas ligados ao processo através do Google Forms (ferramenta gratuita de pesquisa acadêmica) no período de 15/08/2022 à 26/08/2022.

A pesquisa foi realizada com um total de 15 colaboradores, composto por analistas e coordenadores das equipes de suprimentos, orçamentos e planejamento. E a questão foi:

“Entre os itens abaixo, em sua visão qual a maior problemática que interfere no processo de compra de mão de obra e material para uma obra em andamento, marque a alternativa e justifique.”

- *Localizar e incluir novos fornecedores para as aquisições*
- *Liberação de projetos para levantamento de quantitativo, de acordo com o cronograma de obra*
- *Solicitações emergenciais de compras*
- *Planejamento de compras assertivo conforme situação atual de obra, evitar aditivos*
- *Rejeição da equipe técnica ao avaliar orçamentos de fornecedores que apresentam materiais e métodos diferenciados como alternativa para a viabilidade da solicitação.*

Conforme os resultados da pesquisa, identifica-se que em primeiro lugar os colaboradores identificam como principal problema para o processo de aquisição da obras a Solicitações emergenciais da obra, em segundo lugar a Liberação de projetos para levantamento de quantitativos, de acordo com o cronograma, em terceiro lugar o planejamento

assertivo conforme situação atual da obra para que se evite aditivos, em quarto lugar a Rejeição da equipe técnica ao avaliar orçamentos de fornecedores que apresentam materiais e métodos diferenciados como alternativa para a viabilidade da solicitação, e em quinto e último lugar a localização de novos fornecedores para a inclusão nas novas concorrências, como gráfico abaixo (Figura 7) exemplifica a pesquisa.

Figura 7 - Gráfico pizza do levantamento da problemática.



Fonte: Autor, 2022.

4.2 Aplicação das ferramentas na problemática

Para a tomada de decisão de qual melhor método de gestão da qualidade ou a conjunção de ferramentas aplicadas ao processo de aquisição da construtora, levou-se em consideração a aplicação das ferramentas na questão que segundo pesquisa apresenta maior porcentagem aos colaboradores de problemática.

Segundo pesquisa a maior dificuldade que a construtora encontra é em solicitações de compras de material e ou mão de obra emergenciais. Para tal complexidade os colaboradores justificam como citação a seguir da colaboradora:

“ Hoje minha maior dificuldade é ser assertiva ao planejamento das aquisições emergenciais, realizamos as reuniões de cronograma, com fornecedores e equipes técnicas, porém devido à alta demanda de contratações principalmente em início e fim de obra, o processo se torna de alta complexidade quando se compara a necessidade de respeitar prazo e custo planejado” (Coordenadora de Suprimentos da Construtora X, Pesquisa, 2022).

Percebe-se, segundo a pesquisa, que a ausência de um fluxo elaborado para as aquisições que necessitam de agilidade e presteza tendem a ter resultados que "tapam buracos" ou seja, solucionam o problema, auxiliam o cronograma e equipe técnica de obra de imediato, porém as concorrências tendem a ter maior custo final e escolha dos mesmos fornecedores, impedindo maior diversidade nas concorrências de fornecedores.

Os procedimentos de qualidade da construtora descrevem de acordo com as particularidades esperadas para as obras casa verde amarela o dossiê com a padronização de materiais para as devidas contratações de acordo com os cronogramas. A padronização dos processos de mão de obra (fundação, estrutura, instalações e etc...) segue os procedimentos conforme atividade e normas regulatórias.

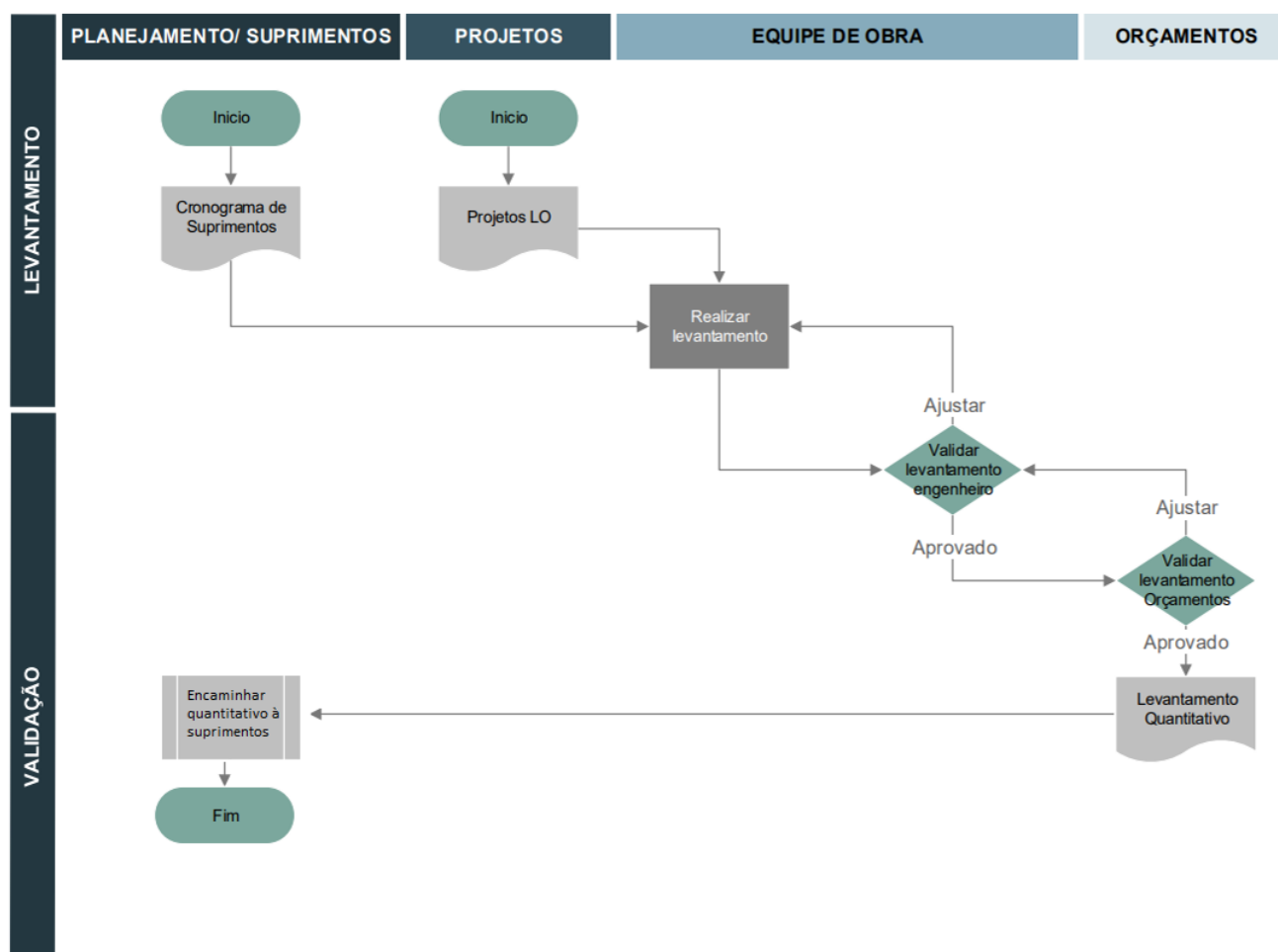
Para a tomada de decisão da melhor ferramenta para a melhoria do processo de aquisição da construtora (x), levou-se em consideração a pesquisa realizada, os procedimentos e as ferramentas estudadas.

4.3 Aplicação do fluxograma ao processo de aquisição

Unindo os quatro procedimentos do processo de suprimentos: aprovação de mapas e contratos, qualificação dos fornecedores, equalização técnica e fechamento de compras, entende-se que a aplicação de fluxograma deve tratar separadamente de acordo com etapa visando melhorias para o processo de contratações emergenciais. Observa-se a ausência de diversidade no portfólio de fornecedores da construtora (x), o que alerta sobre a necessidade de incluir no processo de qualificação de fornecedores a devida variedade. Com a proposta de promover o projeto para a equipe de qualificar novos fornecedores de cada serviço e ou

material, o novo fluxograma que atende ao real e maior problema da equipe de suprimentos parte do pressuposto de que a diversificação foi feita pela equipe. O fluxograma envolve as cinco áreas: equipe de planejamento, equipe de projetos, equipe técnica de obra, orçamentos e suprimentos, em excepcionais contratações é necessário o aval da diretoria da empresa sendo contratações de valores maiores que R\$ 1.000.000,00. Em entregas emergenciais o alinhamento entre estas áreas é fundamental, a equipe de projetos deve incluir os projetos liberados para obra (LO) no tempo estimado em planejamento ou seja revisão final, após isto, a equipe técnica de obra levanta o quantitativo de material e ou mão de obra (serviço) e estas quantidades devem estar equiparado ao levantamento prévio da equipe de orçamentos, se reprovado, a equipe técnica deve analisar o quantitativo e reenviar as quantidades para validação da equipe de orçamentos. Após estes processos a equipe de suprimentos inicia a contratação do serviço ou material.

Figura 8 - Fluxograma do processo de aquisição.

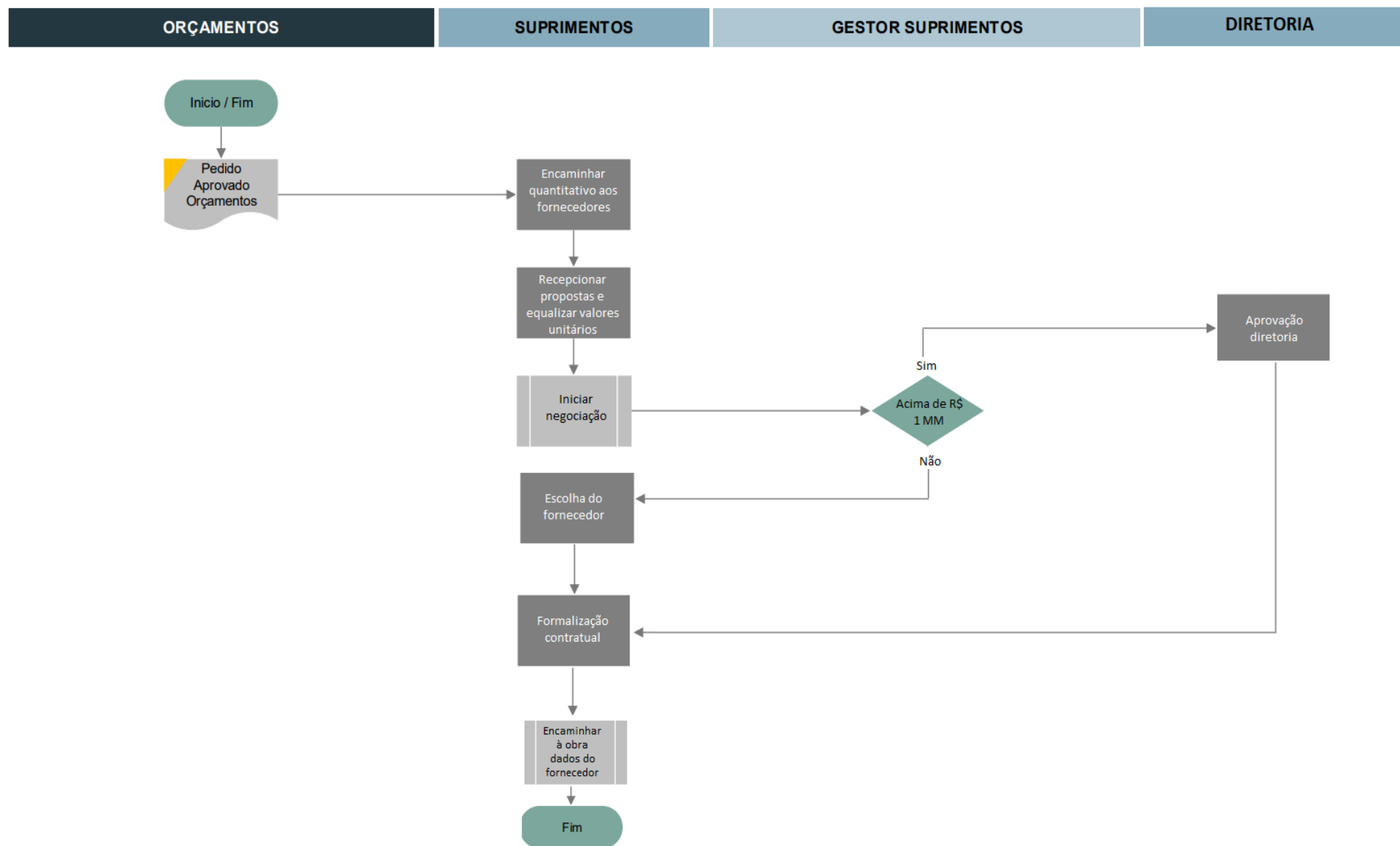


A equipe de suprimentos recebe o quantitativo da equipe técnica de obra validado através dos formulários padronizados para cada contratação de material e ou serviço e esclarece todas informações e dados com a equipe.

Após o recebimento, a equipe de suprimentos contata todos os fornecedores aplicáveis ao processo e valida a disponibilidade de entrega e ou prestação de serviço, depois das confirmações realiza o filtro e encaminha o quantitativo estimulando data para retorno dos orçamentos e data para negociação com fornecedor, sendo assim atesta o imediatismo para o processo a ser realizado com datas para serem respeitadas. Aos fornecedores que declinarem é fundamental manter o bom relacionamento e promover a disponibilidade para futuras contratações.

Depois do recebimento dos orçamentos a equipe realizará a equalização na planilha padronizada chamada QC (Quadro de Concorrência) relacionando fornecedor com os serviços ou material aos valores orçados, visto que equalização tem prazo para finalização pela equipe visando urgência de contratação. Em seguida inicia-se o processo de negociações com os fornecedores, as reuniões devem ser voltadas para a apresentação da empresa, portfólio de obras realizadas e entendimento de sua experiência da realização do serviço ou qualidade de seus materiais, o alinhamento de datas é essencial visando estimativa para entrega ou início do serviço após o consenso de ambas partes inicia-se a negociação de valores, que deve ter seu foco no valores estimados pela equipe de orçamentos comparado aos preços atuais de mercado e atualização do índice a construção civil e oscilações esperadas. Após todas as negociações com todos os fornecedores que participaram da concorrência, leva-se equalização atualizada a equipe de responsável pela aprovação das contratações seja aos gerentes responsáveis e ou diretores (valores superiores a R\$ 1.000.000,00), após decisão, o fornecedor ganhador é contatado e os demais concorrentes recebem a resposta através do e-mail com o devido agradecimento a participação no processo, mantendo-se assim um bom relacionamento para possíveis futuras negociações. Para finalizar o processo é necessário alinhar dados contratuais. No caso de contratações de materiais, alinha-se endereço de entrega, datas, horários, tipo de entrega e formas de pagamento. Para as contratações de serviços alinha-se datas de início e término de prestação de serviço, cláusulas de contrato, formas de pagamentos, por fim dados dos funcionários para a integração a obra. Após assinatura do contrato, libera-se à equipe técnica de obra a formalização da contratação para iniciar a comunicação obra/fornecedor.

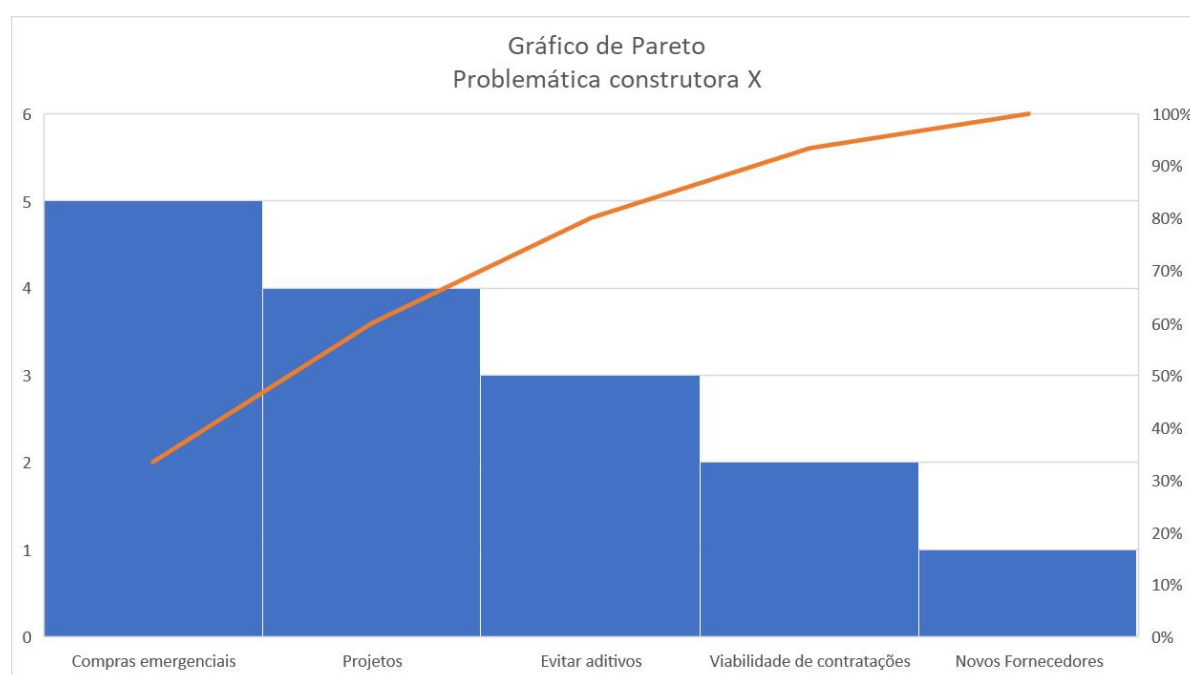
Figura 9 - Fluxograma formalização do processo de aquisição pela equipe de suprimentos.



4.4 Aplicação do gráfico de Pareto

O gráfico de Pareto promove a priorização dos problemas, estabelecendo de forma concreta as problemáticas conforme seu grau de relevância sendo do maior para o menor. Visto que pesquisa da construtora X aponta que a maior problemática atual da construtora X está atrelada às contratações emergenciais conforme aplicado ao gráfico de Pareto abaixo (Figura 10).

Figura 10 - Gráfico de Pareto aplicado à construtora X.



Fonte: Autor, 2022.

Sendo a maior problemática as compras emergenciais, o gráfico estabelece qual situação será sanada como prioridade. A aplicação da ferramenta permite que a cada nova problemática o gráfico de Pareto possa nortear a prioridade para a solução.

A implantação dos gráficos deve ter prazos estabelecidos para sua solução uma vez que após resolvido a equipe se prepara para a solução dos demais problemas. Com as coletas de dados de acordo com a categoria da pesquisa, é necessário tabular a frequência e acúmulo da ocorrência. A frequência deve ser dada em porcentagem do acumulativo promovendo assim o esclarecimento das problemáticas atuais da área

4.5 Aplicação do PDCA

A noção de aprimoramento contínuo, estabelece a visão do todo. O PDCA possibilita planejar, executar, verificar e agir. A metodologia conforme a sequência da sigla corresponde ao P (Plan) planejamento, D (Do) fazer, C (Check) verificar e A (Act) agir conforme figura 3 que corresponde a:

- a. Planejamento (Plan): Refere-se a identificação do problema, desdobramento da problemática, levantamento da causa e o plano de ação. Nesta primeira etapa traça-se a meta para atingir o objetivo da solução
- b. Fazer (Do): Relacionado a execução do plano de ação, aplica-se a ações do plano e promove o esclarecimento do plano de forma que todos os envolvidos terão o entendimento do projeto de melhoria.
- c. Verificar (Check): Verificação dos resultados e ações onde o resultado obtido deve ser analisado e comparado a estimativa esperada, aperfeiçoando a ação para o melhoramento do processo.
- d. Agir (Act): Considera-se os desvios, ou seja, erros que ocorreram no processo de execução, implantação de ações corretivas para melhoria do plano de ação, e pôr fim a padronização do processo.

A aplicação da metodologia no estudo de caso concede o entendimento do todo que de acordo com Martinelli (2009) “O processo PDCA, dá o entendimento das necessidades e expectativas esperadas e é refletido pela satisfação do mesmo, e para o sucesso da organização depende e exige da participação de todos, o que pode ser traduzido na responsabilidade gerencial de aplicação da metodologia. Além disso, a prevenção é menos onerosa do que a correção e a dinâmica do mercado exigem um acompanhamento efetivo nos processos de melhoria contínua, não permitindo assim, a ausência de qualidade de um produto ou serviço”.

Ao aplicar o PDCA a problemática da construtora X viabiliza o plano de ação e sua execução e por fim os resultados e sua padronização sendo:

- a. Planejamento (Plan): O principal problema é a solicitações emergenciais de compras, devido aos atrasos da equipe de projetos, em atrito ao cronograma de planejamento de obra. A causa principal é a obra frequentemente solicitar contratações de material e ou mão de obra emergenciais para sanar problemas que devido a alta demanda de

contratações no início e fim de obra e estende a ausência de diversidade no portfólio de fornecedores (com as devidas validações). Para o plano de ação aplicado é primordial estabelecer os limites de datas para todas as equipes das construtoras X, desde os projetos até a finalização dos contratos, a diversificação do portfólio de fornecedores de material e ou mão de obra, o alinhamento diário entre equipe técnica e demais áreas para elaboração dos quantitativos para contratação. Na fase de contratação é necessário reuniões assertivas com fornecedores, estabelecendo e validando prazo para início de entrega de material e ou início de serviço mitigando o risco de declínio do fornecedor.

- b. Fazer (Do): Quanto ao plano de ação o ideal é promover maior planejamento do processo. A definição de prazos possibilita tempo hábil para as contratações de acordo com os limites de datas, alinhamento diário entre equipes, diversificar fornecedores e alinhamento técnico de suprimentos conforme plano de ação
- c. Verificar (Check): Ao verificar os resultados das ações identificou-se que promove a otimização do processo de contratações emergenciais, diminuição dos aditivos, devido contratação assertiva com os quantitativos validados, controle da obra, de acordo com o cronograma de seu planejamento pré-estabelecido além de promover o bom relacionamento com os fornecedores garante menor risco de declínio, visto que os prazos foram pré-estabelecidos e serão respeitados conforme firmado em contrato.
- d. Agir (Act): Considera-se os desvios, ou seja, erros que ocorreram no processo de execução, implantação de ações corretivas para melhoria do plano de ação, e pôr fim a padronização do processo. Para a correção de desvios é necessário adaptar prazos de acordo com a obra (tipo, perfil) e além do bom relacionamento são necessárias as validações com os fornecedores (certificações, referências de outras construtoras) e visitas técnicas (ação que não era padronizada na construtora X). Obtendo a visão de todo o processo é possível a padronização do processo conforme sequência de abaixo:
 - 1. Entrega de projetos no prazo
 - 2. Alinhamento entre as equipes de planejamento, orçamentos, suprimentos e obra
 - 3. Entrega do quantitativo pela equipe técnica de obra devidamente validada à equipe de suprimentos
 - 4. Diversificação de fornecedores pela equipe de suprimentos
 - 5. Encaminhar processo de concorrência aos fornecedores, com os devidos prazos e condições (esclarecendo urgência da contratação)
 - 6. Filtro de fornecedores aptos

7. Reuniões de negociação com os fornecedores aptos para apresentação da empresa e negociação de valores e condições
8. Encerramento da concorrência e escolha do fornecedor
9. Elaboração do contrato
10. Início do serviço e ou entrega do material

Figura 11 - Ciclo de PDCA aplicado à construtora X.



Fonte: Autor, 2022.

4.6 Aplicação do diagrama de Ishikawa

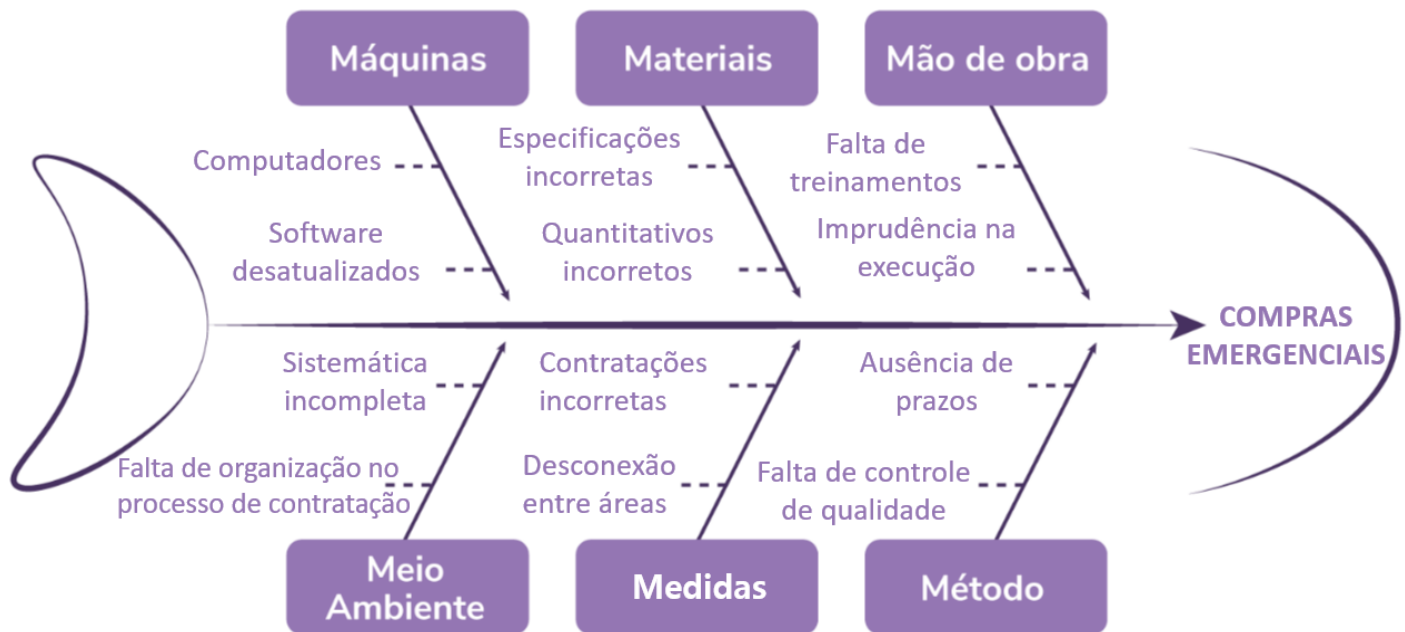
O foco do diagrama de Ishikawa é a identificação da causa raiz para evidenciar o motivo da problemática, ou seja, as causas de acordo com as fases chaves que pertencem ao 6M 's (métodos, máquinas, materiais, mão de obra, meio ambiente e medidas) aplicadas ao diagrama.

A aplicação do diagrama de Ishikawa no estudo de caso da construtora X proporcionará os desdobramentos das causas de acordo com os níveis, e organizar o raciocínio do problema prioritário para o entendimento das raízes do problema. Aplicando os 6M 's a problemática a cada “M” impactará nas demais ações em busca da solução do caso e aprimoramento conforme abaixo:

- a. Métodos: Refere-se aos métodos, a ausência de prazos entre equipes (projetos, planejamento, orçamento e suprimentos) e falta de controle de qualidade promove compras de material e ou serviço com propensão a erro de quantitativo, preços acima do esperado e riscos à existência de aditivos superiores.
- b. Máquinas: O uso de computadores com software desatualizados e ou obsoleto, como os arquivos de Excel desatualizados que são utilizados atualmente. A ausência destas ferramentas distancia a equipe da utilização de metodologias atualizadas.
- c. Materiais: Ao receber os arquivos da equipe técnica de obra a equipe de compras depara-se com quantitativos sem validação com a equipe de orçamentos e projetos e especificações incompletas o que dificulta a contratação e propensa a erros e aumentos de aditivos de contratos.
- d. Mão de Obra: A falta de treinamentos de novas metodologias a todas equipes incorre na imprudência na execução do processo de contratação de serviço e ou mão de obra.
- e. Meio Ambiente: Corresponde a sistemática incompleta, atualmente os processos de contratação emergencial estão de acordo com a necessidade momentânea da obra o que incide na falta de organização, seja no ambiente de obra, equipe de projetos com entregas e prazos padronizados, levantamento de cronograma pela a equipe de planejamento, valores unitários atualizados conforme economia para a equipe de orçamentos e por fim negociações alinhadas ao esperado para o serviço e ou entrega de material de acordo com o estabelecido pelas equipes nos processos anteriores.
- f. Medidas: Ao resultar o desempenho do processo entende-se que ocorre frequentemente contratações incorretas devido a ausência de padronização do processo devido a

desconexão entre as equipe e carência de uso de metodologias para padronização do processo.

Figura 12 - Diagrama de Ishikawa aplicado à construtora X.



Fonte: Autor, 2022.

4.7 Aplicação do gráfico de Gantt

A aplicação do gráfico de Gantt na problemática ilustra o cronograma do projeto de melhoria do processo de prazo para as contratações emergenciais solicitadas à equipe de compras da construtora X. Os períodos das atividades serão definidos de acordo com o projeto construtivo e ou padrão de empreendimento, visto que mudará especificações de materiais e ou realização do serviço, para exemplificar a aplicação da ferramenta considera a cronologia da execução do serviço em campo realizado pela equipe de planejamento conforme Exemplo 1 (Figura 13):

Figura 13 - Exemplo 1 - Gráfico de Gantt aplicado à construtora X.

ATIVIDADE	10/01/2022	11/01/2022	12/01/2022	13/01/2022	14/01/2022	15/01/2022	16/01/2022	17/01/2022	18/01/2022	19/01/2022
Sondagem										
Limpeza do terreno										
Terraplenagem										
Escavação										

Fonte: Autor, 2022.

A ausência da previsibilidade das atividades e ou a falta de organização atual implica nos pedidos emergenciais, como por exemplo não respeitar prazos para o início do serviço e ou entrega do material, o gráfico de Gantt propõe estabelecer estes prazos. Pressupondo que a diversificação de fornecedores foi realizada, e o gráfico de Gantt realizado e validado por todas equipes técnicas (planejamento, projetos, obra, orçamento e suprimentos) estipula-se prazos para a contratação das etapas da obra de acordo com o cronograma de contratação (Figura 14):

Figura 14 - Exemplo cronograma de aquisição aplicado à construtora X.

ATIVIDADE	ESTIMATIVA DE INÍCIO	PRAZO RECEBIMENTO E ENVIO DO QUANTITATIVO	PRAZO RECEBIMENTO DE ORÇAMENTOS	PRAZO NEGOCIAÇÃO	PRAZO CONTRATAÇÃO FINAL
Sondagem	10/01/2022	11/12/2021	18/12/2021	25/12/2021	01/01/2022
Limpeza do terreno	11/01/2022	12/12/2021	19/12/2021	26/12/2021	02/01/2022
Terraplenagem	12/01/2022	13/12/2021	20/12/2021	27/12/2021	03/01/2022
Escavação	14/01/2022	25/11/2021	02/12/2021	16/12/2021	23/12/2021

Fonte: Autor, 2022.

Para evitar o ciclo vicioso de solicitações emergenciais, a figura 14 exemplifica a organização dos serviços de acordo com o controle de prazos para a contratação e formalização contratual.

Sendo sondagem a primeira etapa estipula-se que a solicitação para a contratação do serviço de sondagem deve ocorrer com o prazo de 30 dias anteriores ao início do serviço, aplicados também aos serviços de limpeza de terreno e terraplanagem, após o recebimento do quantitativo em seguida é encaminhado aos fornecedores validados e estipula-se que dentro de 7 dias após o envio do levantamento aos fornecedores, deve-se recepcionar os orçamentos e equalizados e nos 7 dias seguidos é necessário realizar as devidas negociações e em até uma

semana depois a formalização contratual. O ciclo dos serviços de sondagem, limpeza do terreno e terraplanagem difere do processo de escavação, visto que o prazo necessário para recepcionar o quantitativo validado é de 50 dias anteriores ao início do serviço em obra, pois entende-se que a contratação além de ter maior complexidade, terá participação da diretoria pois valores negociados ultrapassam R\$ 1.000.000,00, visto isso o prazo para envio e recebimento de orçamentos correspondem a 7 dias, porém o processo de negociação corresponde a 14 dias devido participação da diretoria, após reuniões e escolha do fornecedor tem-se uma semana para a formalização do contrato. Sendo assim gráfico de Gantt a visualização do cronograma por meio do gráfico de Gantt permite a estipular os prazos com maior facilidade e criação do gráfico de Gantt para o processo de contratação pela a equipe de suprimentos conforme exemplo 3, processo de aquisição da sondagem da obra (Figura 15):

Figura 15 - Exemplo 3 - Gráfico de Gantt aplicado à construtora X.

SONDAGEM										
ATIVIDADE	11/12/2021	12/12/2021	18/12/2021	22/12/2021	25/12/2021	28/12/2021	01/01/2022	05/01/2022	10/01/2022	19/01/2022
Envio quantitativo										
Recebimento orçamentos										
Negociação										
Formalização contratual										
Início atividade										

Fonte: Autor, 2022.

Sendo assim para a contratação de sondagem tem-se do 11/12/2021 até 12/12/2021 para o envio do quantitativo, a partir do dia 12/12/2021 até 18/12/2021 é prazo para a recepção dos orçamentos dos fornecedores, após isto considera-se do 18/12/2021 até o dia 25/12/2021 para as reuniões de negociação com os fornecedores dentro deste prazo até 01/01/2022 deve-se formalizar o contrato com o fornecedor vencedor, após isto a obra já pode contatar o fornecedor para início em obra no dia 10/01/2022.

4.8 Aplicação ferramenta 5W2H

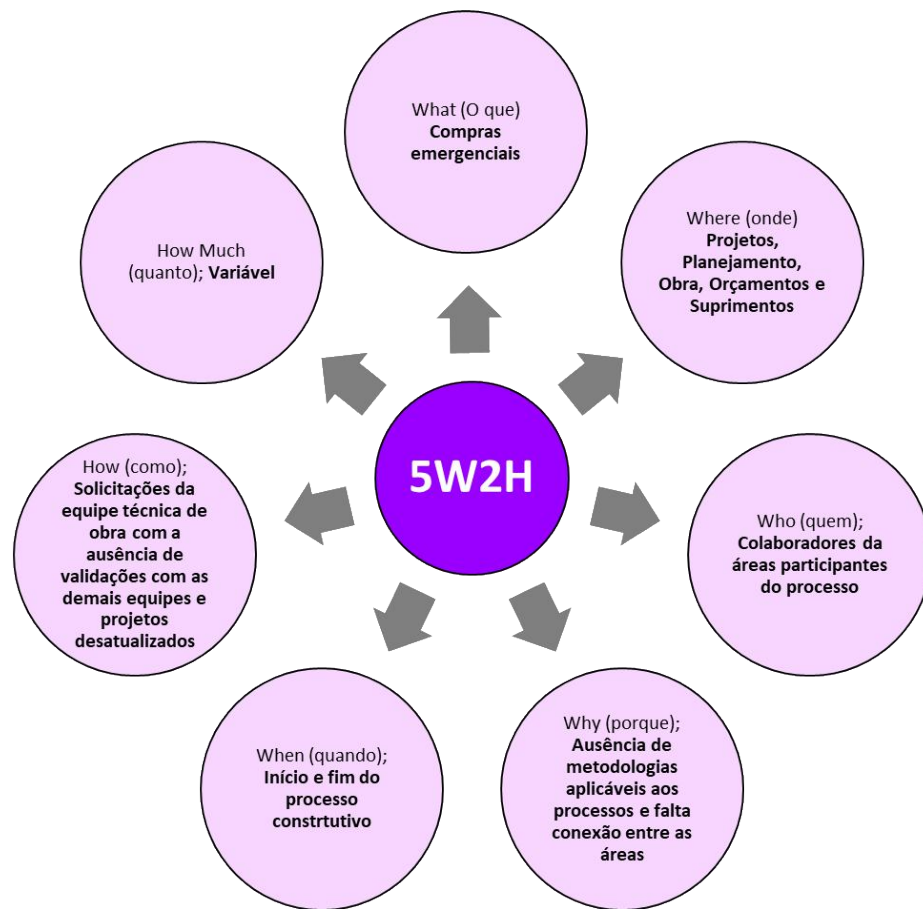
Ao aplicar a sigla 5W2H na proposta de melhoria de compras emergenciais da construtora X, propõe-se elaborar o questionamento da raiz do problema e melhorá-lo definindo um plano de ação.

O primeiro questionamento é qual a principal problemática, sendo as compras emergenciais da construtora X, o segundo questionamento é onde ocorre este problema, que em questão trata da associação de 5 áreas sendo; projetos, planejamento, obra, orçamentos e por fim a equipe de suprimentos, o terceiro questionamento é de quem é a responsabilidade pela atividade o que corresponde a todos os colaboradores das áreas supracitadas, em seguida o questiona-se o porquê (motivo) do processo ter problemas que de acordo com a pesquisa realizada, é devido à ausência de metodologias aplicáveis aos processos e falta de conexão entre as áreas, a quarta questão é definir quando ocorre o problema, que de acordo com o questionamento aos colaboradores a problemática de compras emergenciais ocorre principalmente no início e fim de obra. A primeira questão do “2H” é definir como ocorre o problema que de acordo com questionamento aos colaboradores ocorre por meio de solicitações da equipe técnica de obra com a ausência de validações com as demais equipes e projetos desatualizados e por fim o último questionamento é o custo do processo, como refere-se a contratações variadas os valores finais também são diferentes, visto que a cada contratação sendo material e ou serviço tem valores de contratação mutável, compreende que ao aplicar o 5W2H ao processo de contratação emergencial é definido conforme figura 11.

O que permite visualizar o problema e entender os principais questionamentos do processo e encontrar possíveis soluções adaptáveis a cada processo:

Exemplo: Se torna viável a aplicação de ferramentas de qualidade ao processo, visto que atualmente há carência de definição de metodologias para melhoria contínua do processo de contratação emergencial seja ferramentas 5W2H, PDCA, gráfico de Pareto e ou Gantt e demais aplicáveis como supracitado no texto.

Figura 16 - Ferramenta 5W2H aplicada à construtora X.



Fonte: Autor, 2022.

5 CONCLUSÃO

A partir da definição de ferramentas de qualidade e o aprofundamento das metodologias observa-se variadas formas aplicáveis aos processos de planejamento para o cronograma de compra e suprimentos da construtora.

Pode-se verificar a ausência de padronização ou aperfeiçoamento do processo de suprimentos em todas as etapas. O desalinhamento entre as equipes de projetos, planejamento, obra, orçamentos e suprimentos resulta em resultados negativos às compras realizadas de forma emergencial, pois devido isso as contratações são propícias a aditivos futuros, declínio dos fornecedores e qualidade inferior ao exposto em projeto devido a urgência de contratação. É importante ressaltar que as compras emergenciais são problemáticas à construtora X devido à ausência de aplicação de qualquer tipo de ferramenta atualmente, ação que, se existisse tornaria o processo mais otimizado com melhor custo e maior qualidade final da entrega do material e ou serviço nas contratações emergenciais, visando estas melhorias contínua os departamentos teriam menor dificuldade e maior credibilidade

Estudo de caso influenciado pela pesquisa com os colaboradores da construtora, aplica-se e observa-se possíveis melhorias ao processo. Sugerimos a aplicação do fluxograma, gráfico de Pareto, diagrama de Ishikawa, gráfico de Gantt e ferramenta 5W2H como ferramentas úteis para a visualização da problemática e solução para as desconformidades existentes na construtora.

Em comparação as 4 etapas/procedimentos para a realizado na construtora atualmente entre aprovação de mapa e contratos, qualificação dos fornecedores, equalização técnica e fechamento de compras consecutivamente, a aplicação destas ferramentas tem como foco a eficiência do processo, o planejamento pretende demonstrar que cada tarefa impacta diretamente a tarefa seguinte, e a visualização sistêmica do processo promove a visualização da cadeia de todo processo, evidenciando o grau de problemas enfrentados, a responsabilidade de cada setor visto que expõe a responsabilidade em cada etapa do processo e conscientiza as interferências que acarretam no desrespeito a prazos, definições e entregas estimadas. Ao propor novo método e padronização pretende-se a obtenção de resultados de maior qualidade e lucro além de promover métodos de estratégias adequados e eficientes. Deixando evidente que por meio de um processo plenamente definido proporciona maior relação e esforço simultâneo para reparo de possíveis complexidades e um trabalho contínuo para a entrega dos suprimentos solicitados emergencialmente com a maior qualidade possível.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, J. S. Sistematização do processo de desenvolvimento de produtos, melhoria contínua e desempenho: o caso de uma empresa de autopeças. 2006 Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção). Universidade de São Paulo, 2006.

ALVES, B. N. P. A utilização da ferramenta 5W2H: Uma Proposta de Melhoria no Setor Produtivo de Uma Empresa Industrial de Artefatos em Acrílico. 2021 Dissertação (Graduação Ciências Contábeis). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2021.

GOV.BR. Programa Casa Verde e Amarela. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/habitacao/casa-verde-e-amarela/programa-casa-verde-e-amarela>Acesso em: 10 ago. 2022.

LINS, B. F. E. Ferramentas Básicas da Qualidade, Ciência da Informação, v. 22, Revista IBIC, p. 153 - 161, 1995. Disponível. <https://revista.ibict.br/ciinf/article/download/502/502/503>

MARIANI, C. A. Método PDCA e Ferramentas da Qualidade no Gerenciamento de Processos, v. 2, RAI - Revista de Administração e Inovação, p. 110-126, 2005. Disponível. <https://www.revistas.usp.br/rai/article/view/79051>

MARTINELLI, FERNANDO BARACHO. Gestão da Qualidade Total. IESDE Editora. 2009.

OLIVEIRA, DJALMA DE PINHO REBOUÇAS DE. Administração de processos: conceitos, metodologias, práticas. Atlas Editora, 2007.

PALADINI, EDSON PACHECO. Gestão da qualidade no processo: a qualidade na produção de bens e serviços, 1º edição, Atlas Editora, 1995.

PINTO, L. T. F. Gestão e gerenciamento de obras de edificações habitacionais com terceirização total das atividades fim. 2019 Dissertação (Graduação Engenharia Civil). Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2019.

PRAZERES, C. M. M. Implementação de processos de planejamento de produção. 2019 Dissertação (Projeto de Metrado em Ciências Empresariais). Instituto Politécnico de Setúbal. Escola Superior de Ciências Empresariais, 2019.

SILVA, ET. AL. Gestão da qualidade: aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa, v. 3, Semana Internacional das Engenharias da FAHOR 7º Seminário Estadual de Engenharia Mecânica e Industrial, p. 1-10, 2012. Disponível. <https://planejamento.mppr.mp.br/arquivos/File/subplan/gempar/manual.pdf>

SILVA, L. A. A visão sistêmica da engenharia civil. 2018 Dissertação (Graduação em Engenharia Civil). Centro Universitário de São Paulo, 2018.

