

**FACULDADE DOCTUM DE JUIZ DE FORA
LEONARDO VICTOR DE MIRANDA LIMA**

**A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRA DE
CONSTRUÇÃO CIVIL REFERENTE AOS IMPACTOS CAUSADOS PELOS
CUSTOS, QUALIDADE E TEMPO**

Juiz de Fora
2020

LEONARDO VICTOR DE MIRANDA LIMA

**A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRA DE
CONSTRUÇÃO CIVIL REFERENTE AOS IMPACTOS CAUSADOS PELOS
CUSTOS, QUALIDADE E TEMPO**

Monografia de Conclusão de Curso, apresentada ao curso de Engenharia Civil, Faculdade Doctum de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientador (a): Prof.: Luis Gustavo Schroder e Braga

Juiz de Fora
2020

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Faculdade Doctum/JF

Lima, Leonardo Victor de Miranda.

A importância do planejamento e controle de obra de construção civil referente aos impactos causados pelos custos, qualidade e tempo/ Leonardo Victor de Miranda Lima - 2020.

53 folhas.

Monografia (Curso de Engenharia CIVIL) –
Faculdade Doctum Juiz de Fora.

1. Controle. 2. Custo. 3. Planejamento. 4. qualidade. 5.

Prazo.

I. A importância do planejamento e controle de obra de construção civil referente aos impactos causados pelos custos, qualidade e tempo. II Faculdade Doctum Juiz de Fora

LEONARDO VICTOR DE MIRANDA LIMA

**A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRA DE
CONSTRUÇÃO CIVIL REFERENTE AOS IMPACTOS CAUSADOS PELOS
CUSTOS, QUALIDADE E TEMPO**

Monografia de Conclusão de Curso, submetida à Faculdade Doctum de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil e aprovada pela seguinte banca examinadora.

Prof. Msc Luis Gustavo Schroder e Braga
Orientador e Docente da Faculdade Doctum - Unidade Juiz de Fora

Prof. Msc Carlos Eduardo Meurer
Docente da Faculdade Doctum - Unidade Juiz de Fora

Prof. Esp Antônio de Pádua Pascini
Docente da Faculdade Doctum - Unidade Juiz de Fora

Examinada em: ___/___/___.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, pela força e coragem de enfrentar cada obstáculo que a vida me impõe fazendo de mim vitorioso nesta longa caminhada.

Agradeço meus pais e irmãos pela força e apoio incondicional. Por vocês eu luto para ser sempre uma pessoa melhor. Obrigado por fazerem parte desta história que no início parecia ser sem fim e por sonharem junto comigo. Amo vocês.

Ao meu orientador Luis Gustavo Schroder e Braga pela dedicação e desenvolvimento de conhecimento, estes essenciais para a resolução deste trabalho.

Agradeço também ao Michael pelo carinho e por todo incentivo neste momento da minha vida.

Aos meus Luiz Otávio e Pedro, pelo companheirismo e por percorrerem junto a mim este percurso.

Meus sinceros agradecimentos à empresa Meta Construções e Inter Construtora e a todos seus colaboradores, em especial aos engenheiros Rafael Izumi.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

LIMA, LEONARDO VICTOR DE MIRANDA. **A importância do Planejamento e Controle de Obra de Construção Civil referente aos Impactos Causados pelos Custos, Qualidade e Tempo.** Número de folhas (53 f.). Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil). Faculdade Doctum, Juiz de Fora, 2020.

O processo de planejamento e controle de obra é de fundamental importância para alcançar as eficiências e efetividade na execução dos empreendimentos de construção. A área de planejamento de uma empresa da construção civil é uma das áreas mais importantes para se viabilizar a construção de um empreendimento. É através dos estudos e técnicas de planejamento e controle que surgem as especificações de execução e prazos, que estão diretamente ligados ao custo. O presente trabalho consiste em uma breve apresentação teórica do que é planejamento e controle de uma obra residencial do programa Minha Casa Minha Vida, no bairro Santa Teresinha, em Juiz de Fora. O objetivo é demonstrar a importância do planejamento e controle e como podem afetar a qualidade, prazo e custo do empreendimento, além de demonstrar as boas práticas utilizadas para garantir as exigências impostas.

Palavras chave: Controle. Custo. Planejamento. Qualidade. Prazo.

ABSTRACT

The construction planning and control process is of fundamental importance to achieve efficiencies and effectiveness in the execution of construction projects. The planning area of a construction company is one of the most important areas to make the construction of a project viable. It is through planning and control studies and techniques that the execution specifications and deadlines emerge, which are directly linked to cost. The present work consists of a brief theoretical presentation of what is planning and control of a residential project of the Minha Casa Minha Vida program, in the Santa Teresinha neighborhood, in Juiz de Fora. The objective is to demonstrate the importance of planning and control and how they can affect the quality, term and cost of the enterprise, in addition to demonstrating the good practices used to guarantee the imposed requirements.

KEYWORDS: Control. Cost. Planning. Quality. Deadline.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Ciclo de Preparação e Avaliação do Processo	17
Figura 2 - Locação da obra	30
Figura 3 - Localização do terreno	31
Figura 4 - Planta baixa do pavimento tipo	32
Figura 5 - Área de lazer	33
Figura 6 - Equipamentos para transporte horizontal	34
Figura 7 - Equipamentos para transporte vertical	34
Figura 8 - Cronograma da obra	36
Figura 9 - Modelo de instrução de trabalho	39
Figura 10 - Modelo de uma ficha de verificação de serviço	40
Figura 11 - Processo de compra de materiais e serviços	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
EVM	EARNED VALUE MANAGEMENT
FVS	FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO
ISO	INTERNACIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION
M ²	METRO QUADRADO
MCMV	MINHA CASA MINHA VIDA
PLS	PLANILHA DE LEVATAMENTO DE SERVIÇOS
PPC	PROCENTAGENS DAS ATIVIDADES PLANEJADAS E CONCLUÍDAS
RH	RECURSOS HUMANOS
PBQP-H	PROGRAMA BRASILEIRO DA QUALIDADE E PRODUTIVIDADE DO HABITAT
SGQ	SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE
SiAC	SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA CONFORMIDADE DE EMPRESAS DE SERVIÇOS E OBRAS
SiQ	SISTEMA DE QUALIFICAÇÃO DE EMPRESAS DE SERVIÇOS E OBRAS
VG	VALOR GERAL DE VENDAS

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Objetivos	12
1.1.1 Objetivo geral	12
1.1.2 Objetivos específicos	12
2 Justificativa	13
3 REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 Construção Civil	14
3.2 Planejamento e Controle de Obras	15
3.2.1 Planejamento	15
3.2.2 Tipos de Planejamento	18
3.2.3 Planejamento de Longo Prazo	19
3.2.4 Planejamento de Médio Prazo	19
3.2.5 Planejamento de Curto Prazo	20
3.3 Custo	21
3.4 Sistemas de Qualidade	22
3.4.1 ISO 9001	23
3.4.2 Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade do <i>Habitat</i> (PBQP-H)	25
4 METODOLOGIA	27
5 ESTUDO DE CASO	29
5.1 Sobre a Empresa	29
5.2 Locação da Obra	30
5.3 Implantação	31
5.4 Dados do Terreno e da Edificação	31
5.5 Pavimento tipo	32

5.6 Planejamento do Canteiro.....	34
5.7 Prazos da Obra.....	35
5.7.1 Prazo das Atividades e Prazo da Obra	35
5.8 Cronograma Edifício Comercial	35
5.9 Cronograma Torres.....	36
5.10 Sistema de Gestão da Qualidade	36
5.11 Admissão e Treinamento.....	37
5.11.1 Levantamento das necessidades de Treinamento	37
5.11.2 Realização dos Treinamentos	37
5.12 Inspeção de Materiais e Serviços.....	38
5.12.1 Identificação dos Serviços	40
5.13 Controle Tecnológico de Materiais	40
5.14 Entrega da Obra	41
5.14.1 Databook	41
5.15 Custo do Empreendimento	42
5.16 Processo de Compra de Materiais e Serviços.....	42
5.17 Planilha de Levantamentos e Serviços.....	43
6 ANÁLISES E RESULTADOS	45
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
REFERÊNCIAS.....	47
ANEXOS.....	51
ANEXO.....	51
ANEXO 2.....	52

1 INTRODUÇÃO

A construção civil agrega um conjunto de atividades com grande importância para o desenvolvimento econômico e social brasileiro, influenciando diretamente na qualidade de vida da população e na infraestrutura econômica do país. Além disto, empreendimentos deste setor envolvem uma grande quantidade de variáveis, sendo desenvolvido em um ambiente particularmente dinâmico e mutável, o que torna o gerenciamento de uma obra um trabalho complexo (MATTOS, 2006).

Para Formoso (2001), deficiências no planejamento e controle estão entre as principais causas da baixa produtividade do setor, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade de seus produtos. De fato, um bom planejamento é essencial para melhorar a produtividade, reduzir atrasos, apresentar a melhor sequência de produção, balancear a necessidade de mão de obra para o trabalho a ser produzido e coordenar múltiplas atividades interdependentes (BALLARD, 1994; BALLARD; HOWELL, 2003; HAMZEH et al., 2012).

Neste cenário, construtoras, empresas e os profissionais que fazem parte do ramo da construção civil devem procurar aumentar a eficiência dos seus processos, uma vez que, em tempos de recessão, os custos são enxutos e os prazos se tornam cada vez mais curtos. Desta forma, planejar estrategicamente se torna um diferencial na entrega de um empreendimento.

Ballard e Howell (2003) apontam que o planejamento sem considerar a definição dos métodos de produção, estimativas de recursos, emprego de indicadores de produtividade e cálculo da capacidade de produção geram planos inexecutáveis. Por sua vez, Ballard (1994) destaca que a não adoção de métodos que visem proteger a produção pode gerar descontinuidade no processo produtivo e, conseqüentemente, o não cumprimento de prazos.

Os atrasos em obra estão normalmente ligados ao não cumprimento de responsabilidades e prazos de conclusão inicialmente estipulados para as atividades. Frequentemente, as suas conseqüências geram uma diminuição da rentabilidade e acarretam prejuízos para várias entidades envolvidas.

Desta forma, utilizando uma gestão de prazos adequada, as construtoras poderão fazer com que os empreendimentos sejam entregues no tempo estipulado com os custos previstos, além de garantirem a satisfação dos clientes e se destacarem como fortes concorrentes no mercado.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Este trabalho tem como objetivo apresentar as boas práticas de planejamento e controle de um empreendimento da construção civil. Para tal estudo serão analisados tempo de execução, custo e qualidade de uma obra padrão Minha Casa Minha Vida (MCMV) com 1080 apartamentos, no bairro Santa Teresinha em Juiz de Fora, Minas Gerais.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar o impacto da qualidade no custo e tempo de execução;
- Analisar o impacto do custo na qualidade e no tempo de execução;
- Analisar o impacto do tempo de execução na qualidade e no custo;
- Apresentar as boas práticas observadas através da aplicação de um bom sistema de gestão.

2 JUSTIFICATIVA

O planejamento e controle de obras é uma tarefa complexa e crucial para que os objetivos de qualidade, prazo e custo sejam atendidos, evitando assim atrasos e aumento de custo.

De acordo com Reis (2010), o atraso das obras é um tema recorrente no dia a dia da construção civil, principalmente no subsetor de edificações. Estes atrasos, em muitos casos, ocorrem por falta de planejamento, perda de produtividade, tecnologias construtivas fortemente dependentes da mão de obra e deficiência na gestão da produção.

Segundo Formoso (2001), com um roteiro claro e bem definido, o planejamento de obras mostra os seus benefícios. Mesmo assim, ao que se tem notícias, é vasto o número de construtoras, em especial as de menor porte, que o desconhecem. Por meio da falta de informação de seus gestores, muitas acreditam que, o planejamento ao invés de se tornar um meio de melhoria de produtividade, controle de prazos e redução de custos/perdas, é algo burocrático e de difícil entendimento tornando-se inviável devido ao porte de suas empresas.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Construção Civil

No início da civilização, os povos já buscavam maneiras de modificar materiais com o objetivo de encontrar proteção. No entanto, as técnicas utilizadas eram rudimentares e os materiais eram aqueles encontrados na natureza. Neste período, muito embora as técnicas de planejamento não fossem muito aprofundadas, havia divisão de tarefas e definição sobre qual tarefa deveria ser executada primeiro (SILVA, 2011).

A história da construção civil fundamenta-se na perspectiva de várias tendências e mudanças para o setor da indústria, porque é uma prioridade na alocação dos recursos escassos da economia e fortalecimento do setor social devido à grande geração de empregos. Segundo Silva (2011) é também caracterizada como atividades produtivas da construção que envolve a instalação, reparação, equipamentos e edificações de acordo com as obras a serem realizadas.

Sua evolução caminha conforme a sociedade, alguns elementos mantêm-se e outros podem ser substituídos. Hugon (2004) afirma que “os materiais variam segundo as épocas, segundo os recursos locais, segundo os meios de transporte e realização, segundo a estética etc.”, o que confirmam Neufert e Neff (2003), que ensinam que a formação geológica do terreno determina as condições de construtibilidade de cada lugar.

Historicamente, segundo Ballantyne (2012), as construções traziam significados específicos, e alguns destes sentidos são transpostos em edificações da atualidade. O autor comenta, por exemplo, que a construção da cidadela de *Machu Picchu*, para o povo inca trazia o significado de um governo de *status* semidivino por se elevar nas montanhas.

A importância de uma construção para a cidade que se insere é marco histórico digno de ser observado. Exemplo disso é o *Partenon* (construído na acrópole de Atenas, parte mais alta da cidade, localização estratégica para defesa militar e valor simbólico de enobrecimento humano) e também o *Coliseu* (construído em Roma para sediar combates de gladiadores e também periodicamente inundada para sediar batalhas navais) (MOURA, 2013).

Sobre a história das construções especificamente no Brasil, durante a época colonial, haviam três grupos principais de construções: obras relacionadas com a indústria do açúcar e instalações portuárias; fortalezas militares, quartéis, edifícios públicos e cadeias, e, ainda, obras civis (casas de moradia, casas de comércio, igrejas, armazéns e moinhos). “Nestes

edifícios dominavam as técnicas locais de taipas tanto de pau-a-pique, como de pilão” (VARGAS, 1998).

Cada obra tem sua importância pelas produções de sentidos que traz agregada à sua arquitetura, e, do ponto de vista da engenharia, são ricas em informações que permitem compreender a evolução das técnicas de construção, assim como a análise do surgimento e uso de cada material disponível para a prática da construção, de acordo com cada povo e cada época (MOURA, 2013).

3.2 Planejamento e Controle de Obras

De grande importância nas atividades humanas, o planejamento é a etapa fundamental em qualquer processo produtivo, inclusive em obras de Engenharia Civil, pois, mesmo que não haja como oferecer certeza de perfeição, existe o risco inerente em todas as áreas (BEZERRA, 2017).

Proporcionar às pessoas e às organizações, garantia razoável da entrega do empreendimento construído em tempo, custo e qualidade, que por sua vez se traduz em confiança, noção prévia do que se deve fazer e para onde ir. Isso abre o caminho para a eficiência nas ações e para se obter máxima eficácia nos resultados (BEZERRA, 2017).

Para Nocêra (2007), o planejamento e controle é o processo que visa estabelecer, com antecedência, as ações a serem executadas com o intuito de alcançar um objetivo definido, visando estabelecer não só as ações, mas também os recursos a serem usados, os métodos e os meios necessários para se alcançar os objetivos.

De acordo com Maximiano (2000), o processo de planejamento é uma estratégia que as pessoas e organizações usam para administrar suas relações com o futuro, representando uma aplicação específica do processo decisório. Assim, numa organização proativa, o planejamento permite elevar o grau de controle sobre o futuro dos sistemas internos e das relações com o ambiente. A organização que planeja procura antecipar-se às mudanças em seus sistemas internos e no ambiente, como forma de garantir sua sobrevivência e eficácia.

3.2.1 Planejamento

Planejamento consiste na determinação de objetivos e apontamentos das ações a serem desenvolvidas para sua realização, juntamente com a realização do controle. Segundo Formoso (2001, p. 5), o planejamento pode ser definido como um processo gerencial, que

envolve o estabelecimento de objetivos e a determinação dos procedimentos necessários para atingi-los, sendo eficaz quando realizado em conjunto com o controle.

Para Arantes (2008, p. 138) o planejamento é a principal das funções gerenciais, tanto as funções de direção com a de controle dependem do planejamento. Para o autor, “o planejamento é programar os planos e supervisionar sua execução”.

De acordo com Jucius e Schlender (1990, p. 66):

O planejamento é a predeterminação de metas desejadas e a maneira por que elas podem ser atingidas. Deve-se estabelecer adiantadamente o que deve ser feito, como, onde, quando e por quem em maiores ou menores detalhes. Deve haver uma fixação suficiente de tempo para que o planejamento seja efetuado antes que a ação possa ou deva ser iniciada. (JUCIUS; SCHLENDER, 1990, p. 66).

Coelho (2003) considera o processo de controle um monitoramento do processo de produção no qual se compara o realizado com o previsto, implementando-se as ações necessárias para manter a produção dentro do esperado. Porém, além dessas funções, o controle ajuda a aumentar a eficiência do trabalho, a acelerar o cronograma e reduzir custos (MUBARAK, 2010).

Como normalmente o planejamento é feito para ser seguido por terceiros, ele deverá ter condições de fornecer uma base para trabalhar em grupo. Por isso, é importante uma clara exposição dos objetivos do planejamento para que todo o grupo tome conhecimento da direção em que deverão dirigir seus esforços (BRANDALISE, 2017).

Arantes (2008) ainda aponta que não deve haver dúvidas quanto ao objetivo, o que deverá ser feito, de que modo e quem será o responsável de realizar cada tarefa/trabalho dentro do planejamento, tudo isto com a finalidade de melhorar a coordenação e evitar a duplicidade de esforços.

Laufer e Tucker (1987) propuseram uma subdivisão do processo de planejamento conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Ciclo de Preparação e Avaliação do Processo



Fonte: Laufer e Tucker (1987)

Strohaecker (2017) define cada etapa proposta por Laufer e Tucker (1987) as definindo conforme apresentado:

a) Preparação do processo de planejamento: etapa onde se realiza a definição de metodologia e padrões a serem adotados para realização dos planos. Neste processo são definidos os responsáveis pelo planejamento, com qual frequência serão realizados os planos e qual será seu nível hierárquico, qual a necessidade de detalhamento do planejamento em cada nível hierárquico e quais serão os métodos e ferramentas utilizadas para o planejamento. Nesta etapa pode ser realizada uma análise prévia das restrições existentes para a realização das principais atividades.

b) Coleta de informações: a coleta de informações é de alta importância para a realização de um planejamento eficaz e de qualidade. Quanto maior a quantidade e a qualidade das informações tende-se a um resultado melhor de planejamento.

c) Elaboração dos planos: geralmente etapa na qual se detém maior foco devido à sua importância, pois nela é realizado o plano da obra. A escolha da técnica utilizada para esta etapa está relacionada ao tipo de obra, ao nível de detalhamento desejado e ao conhecimento no processo de planejamento que os responsáveis por sua elaboração têm.

d) Difusão das informações: após a elaboração dos planos se faz necessária a difusão das informações para os demais setores como os projetistas, subempreiteiros e fornecedores. Essas informações devem ter um padrão de apresentação e de periodicidade com que serão fornecidas.

e) Avaliação do processo de planejamento: com a finalidade de melhorar o processo de planejamento se faz necessária a realização de uma avaliação do mesmo. Desta forma, através da obtenção de indicadores de desempenho e determinação a periodicidade com que será avaliado este processo, visando a realização melhorias sempre que possível. Estes ciclos têm período de acordo com as características do empreendimento e da empresa (STROHAECKER, 2017, p.19)

Na construção civil este ciclo é muito ineficiente, por ser considerado de importância inferior. Em contraponto, o ciclo de planejamento e controle é realizado por diversas vezes durante a execução da obra, funcionando de forma mais operacional. Nesta etapa em grande parte das empresas há uma deficiência na difusão de informações (STROHAECKER, 2017).

3.2.2 Tipos de Planejamento

Planejamento Estratégico: é um processo gerencial que permite ao executivo definir o rumo que será seguido pela empresa, com vista a obter um nível de aperfeiçoamento na relação da empresa e seu ambiente.

- Planejamento Operacional: se dá na formalização através de documentos escritos, das metodologias de desenvolvimentos e implantações estabelecidas.
- Planejamento Tático: nem tão emergencial, nem a longo prazo, reúne informações presentes para serem formalizadas a um tempo médio determinado.

O planejamento deve procurar maximizar os resultados e minimizar as deficiências. Laufer e Tucker (1987), Mendes Júnior e Heineck, (1998) dividem o planejamento em três níveis hierárquicos, como já mencionado anteriormente, porém, com outra denominação:

- Planejamento estratégico ou de longo prazo: são definidas as metas da obra, tais como definições de datas de início e fim das grandes etapas da mesma, compreendendo a etapa de orçamento, fluxo de caixa e definição de *layout* do canteiro (CARNEIRO, 2009).
- Planejamento tático ou de médio prazo: vincula as metas do plano de longo prazo como de curto prazo, enumerando-se os recursos e suas limitações, para que as metas estabelecidas no longo prazo sejam cumpridas (LAUFER; TUCKER, 1987; MENDES JÚNIOR; HEINECK, 1998). Nesse nível de planejamento são estabelecidas as quantidades de trabalho a serem realizadas, programação e sequência obedecendo aos limites estabelecidos no nível estratégico (ALVES, 2000).
- Planejamento operacional ou de curto prazo: de acordo com Ballard e Howell (2003) o planejamento operacional tem a função de proteger a produção contra os efeitos da incerteza. Alves (2000) enfatiza que é no nível operacional onde ocorre a distribuição dos pacotes de trabalho para as equipes, preparando uma detalhada programação da produção para o seu efetivo controle.

Existem diversos métodos de planejamento e controle para a construção civil, entre os quais, se destacam desde técnicas simples como o Diagrama de Barras ou Gráfico de *Gantt*, até as Redes PERT/CPM (LOSSO; ARAÚJO, 1995). Ainda segundo Losso e Araújo (1995), essas técnicas são facilmente aplicáveis em determinados tipos de obras, onde não existe um considerável número de repetições, pelo fato das mesmas não levarem em conta a simplificação que a repetição oferece. Quando o projeto é de natureza repetitiva, a técnica de planejamento e controle mais apropriada, por tirar proveito da repetição, é a técnica de Linha de Balanço (MENDES JÚNIOR; HEINECK, 1998).

Em um sistema de trabalho de produção, toda vez que existirem intenções, devemos estabelecer planos de como atingi-lo, organizar recursos humanos e físicos necessários para a ação, dirigindo-os sobre os recursos físicos para o controle e correção de eventuais distúrbios. No âmbito da administração da produção, este processo é realizado pela função de Planejamento e Controle da Produção (PCP) (SILVA, 2011).

3.2.3 Planejamento de longo prazo

O diagrama de *Gantt* é um gráfico usado para ilustrar o avanço das diferentes etapas de um projeto. Os intervalos de tempo representando o início e o fim de cada período, aparecem como barras coloridas sobre o eixo horizontal do gráfico. Associado a esta ideia, está a forma de representação gráfica, das atividades de um projeto, admitindo a avaliação dos seus custos, resultante do consumo dos meios precisos para a conclusão de cada uma das tarefas do mesmo (SILVA, 2011).

O desempenho do projeto é referido por medição relativa entre o tempo decorrido e o grau atual de conclusão da tarefa, perante o previsto, e a partir do diagrama de *Gantt*, deixa clara as conclusões sobre a sua realização em termos de custo e prazo. Uma das técnicas de balizamento mais frequente e utilizadas para aquele efeito é chamado de *Earned Value Management* (EVM) (SILVA, 2011).

Silva (2011) aponta que todo cronograma deve ter, um caminho crítico, que pode ser definido como o conjunto de tarefas que têm folga zero ou negativa. Quando estruturado em um diagrama de rede o caminho crítico tem por característica ser o caminho mais longo de toda a rede, em termos de soma das durações das atividades que o compõem. O autor ainda pontua que, para que o projeto não retarde, as atividades pertencentes ao caminho crítico têm uma única data de início. Além disso, deve-se identificar previamente a impossibilidade de se começar uma atividade do caminho crítico na data correta, para que sejam tomadas ações preventivas e/ou corretivas, evitando uma situação extrema atrasando o projeto como um todo.

Essas ações preventivas e/ou corretivas podem ser o aumento dos recursos alocados nessa atividade, o aumento da carga horária de trabalho ou outras ações de replanejamento específicas do projeto em questão (SILVA, 2011).

3.2.4 Planejamento de médio prazo

O planejamento de médio prazo é realizado com base na disposição de longo prazo e consiste em pormenorizar as atividades programadas no nível mais extenso e segmentá-las em

pacotes de trabalho. Este esquema é realizado dentro de um intervalo de tempo estabelecido de acordo com o procedimento de cada empresa, podendo variar de dois a três meses. Esse nível pode ainda ser subdividido em um nível de menor detalhe com um horizonte de dois a três meses, e outro abrangendo os pacotes de trabalho com um horizonte de duas a cinco semanas (BERNARDES, 2003).

O planejamento de médio prazo possui a função de interligar os níveis de longo e curto prazos a fim de efetuar a sintonia entre as etapas do planejamento como um todo. Neste nível são identificadas as restrições para a execução dos serviços e determinadas as ações para removê-las para justificar a execução do planejamento de curto prazo. A partir do momento em que este nível passa a ser programado em intervalos móveis de planejamento, é denominado *Lookahead Planning* (BERNARDES, 2003).

De acordo com Ohno (1997), devido aos planos sofrerem transformações, geralmente o que se planeja não acontece como foi firmado, por isso medidas e decisões devem ser realizadas rapidamente em concordância com as variações na produção. O autor afirma que uma empresa não deve paralisar a produção devido aos planos não poderem ser modificados, pois, eles devem variar e se adequar com as circunstâncias da produção.

Carvalho Júnior (2009) demonstra que os benefícios e ganhos obtidos ao implementar e acompanhar o funcionamento de elementos de um Sistema de Planejamento e Controle da Produção no nível de Médio Prazo em um edifício residencial de múltiplos pavimentos. Após o levantamento das restrições de todo processo construtivo identificado, após pesquisa participativa com engenheiros, encarregados e mestres de obra, foi implementado práticas de hierarquização do planejamento, analisado e implementado quantitativamente o processo.

Foram identificadas 09 restrições e eliminação de 03 restrições, entre eles estão problemas com fornecimento de materiais e problemas com a gerência. Além de eliminar processos que não agregariam valor, houve diminuição na realização das atividades, o que impactou diretamente no tempo de entrega das etapas (CARVALHO JÚNIOR, 2009).

3.2.5 Planejamento de curto prazo

Ballard e Howell (2003) denominam o processo de planejamento de curto prazo como “*Last Planner*” chamado assim em virtude de a saída do processo desse planejamento ser a evidência do que foi realmente executado pelo responsável designado, ou seja, o “*Last Planner*”, geralmente o mestre-de-obras.

O planejamento de curto prazo possui como objetivo vital ordenar as equipes de trabalho executando os serviços dos pacotes de trabalho planejados no plano de médio prazo

sendo o plano semanal (BERNARDES, 2003). Outro objetivo a ser notado é a comprovação de contratempos na produção que ocasionam o não cumprimento das metas planejadas, sendo medidas as produções tanto dos subempreiteiros como da mão-de-obra própria, com a finalidade de retroalimentar a programação de curto prazo da semana posterior (BERNARDES, 2003).

Uma vez executados os serviços de curto prazo estabelecidos semanalmente, devem-se ser calcular as porcentagens das atividades planejadas e concluídas (PPC), obtidas através do quociente da quantidade no prazo previsto para um período. É imperativo identificar os motivos das falhas da não realização dos serviços e dissipá-las quanto antes visando melhorar continuamente a confiabilidade do planejamento (BALLARD; HOWELL, 2003).

Conforme Akkari (2003), a importância da remoção das restrições está relacionada à diminuição das incertezas que normalmente estão inerentes ao processo de produção, à liberação de pacotes de trabalho para execução e à relação entre os planos de médio e curto prazos.

A competência de anteceder possíveis impedimentos à execução de um empreendimento, habilita as empresas a trabalhar em ambientes incertos auxiliando na resolução de eventuais problemas antes do início das tarefas protegendo as obras.

Coelho (2003) ao acompanhar um empreendimento com foco na construção de conjuntos habitacionais, identificou após uma série de reuniões e vivência do dia a dia no canteiro de obras os impactos no planejamento a curto prazo. Após 18 dias de coleta de dados, foi possível identificar que 60% dos problemas estavam relacionados ao abastecimento de matérias-primas, erros no projeto e mudança de tarefas entre os colaboradores.

Durante a implementação de práticas de Planejamento e Controle de Produção, foi possível realizar a diminuição de 43,9% dos principais problemas encontrados o que impactou diretamente nas etapas posteriores da obra (SILVA, 2011).

3.3 Custo

Segundo Azevedo (1985), devido a não existência para todos de alguns recursos, eles se tornam econômicos, pois, para sua produção há um dispêndio de matéria, energia e tempo, sendo assim, o valor agregado correspondente ao custo. Mattos (2006) cita que o custo está diretamente relacionado à:

1. Definições técnicas: projetos de diversas áreas, como o projeto arquitetônico, estrutural, de instalações, entre outros que são compostos de plantas baixas, cortes, detalhes

que permitem maior destaque, tabelas, quadros, etc. e especificações técnicas que definem qualitativamente os materiais que serão empregados, padrões de qualidade e aceitação dos serviços, ensaios a serem realizados, resistências dos materiais e outros.

2. Quantitativos dos serviços: uma etapa muito importante nos orçamentos, pois, um erro pode acarretar falta de recursos, excedendo um orçamento previsto ou ter como consequência a inviabilidade de uma obra. O levantamento de quantidade é realizado através de projetos já especificados acima, onde são calculados áreas (pintura), volumes (concreto), pesos (aço), quantidades lineares (tubulação) dos serviços através das dimensões e características técnicas apresentadas, sendo que alguns serviços são adimensionais, ou seja, são calculados pela contagem, por exemplo, número de torneiras, luminária e outros. É de extrema importância o memorial de cálculo para possíveis conferências, inclusive por outras pessoas que não realizaram o levantamento.

3. Produtividade: reflete efeitos diretos na composição de custos.

4. Cotação dos preços dos insumos: para execução direta dos serviços de uma obra, são necessários os materiais, equipamentos e mão de obra que são os insumos de uma composição de um serviço (MATTOS, 2006).

3.4 Sistemas de Qualidade

Juran e Gryna (1991) definem a qualidade como adequação ao uso. Esse conceito de ampla aceitação, possui dois aspectos que se complementam. A qualidade, que, consiste nas características de um produto que atendem as necessidades dos clientes, propiciando assim, a satisfação em relação ao produto.

Koritiake (1999) desenvolveu um programa de quatorze pontos para melhorar a qualidade. Este programa destacava a prevenção em vez da detecção de defeitos no produto e mudança de cultura organizacional em vez de simplesmente dados estatísticos, a fim de assegurar a participação da gerência e o comprometimento dos empregados nas ações.

Juran (1993) acredita que o mundo ocidental precisa aprender a adotar os princípios da Qualidade Japonesa durante todo o tempo na empresa. O gerenciamento da qualidade é feito em três etapas: planejamento, controle e melhoria. O Planejamento da Qualidade é o estabelecimento dos 22 padrões de qualidade para a satisfação do cliente (KORITIAKE, 1999).

Outro significado da qualidade é a ausência de defeitos. Surgem assim dois enfoques para a qualidade, que são, respectivamente, a qualidade de projeto e a qualidade de

conformação. Desta forma, a qualidade de projeto define as características do produto (físico ou serviço), e a qualidade de conformação busca a correta realização dessas características. Portanto, de acordo com Paladini (2004), qualidade de projeto e qualidade de conformação são dois conceitos que se complementam.

Feigenbaum (1994) afirma que:

As condições de competitividade induzem os gestores de negócios a melhorar a qualidade de muitos produtos, ao mesmo tempo em que devem reduzir substancialmente os custos para manter a qualidade. Para isso, o autor sugere a adoção do conceito de Total Quality Control – TQC (Controle da Qualidade Total). Uma evolução do conceito de TQC ocorre com o surgimento da Total Quality Management – TQM, o que leva a um conceito mais abrangente. Juran define a TQM como uma “extensão do planejamento dos negócios da empresa que inclui o planejamento estratégico da qualidade” (JURAN e GRAYNA, 1991, p. 210). Entretanto, todos os manuais, procedimentos e políticas da qualidade não são suficientes para garantir que uma organização trabalhe com qualidade. De acordo com Deming (1994), nem mesmo o trabalho duro, maiores esforços, equipamentos eletrônicos computadores ou investimentos em máquinas podem assegurar a qualidade (Feigenbaum, 1994, p. 155).

Deste modo, nota-se que a qualidade exige uma abordagem abrangente, uma vez que é responsabilidade de todos nas organizações e exerce influência sobre diversas áreas, desde a satisfação dos clientes até o impacto positivo (ou negativo) na lucratividade da empresa. A maneira mais adotada pelas empresas para guiar a implantação de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) e evidenciar externamente estas ações e através da certificação segundo normas específicas, em especial a ISO 9000 e, no caso da indústria da construção civil no Brasil, o PBQP-H (BRASIL, 2019).

3.4.1 ISO 9001

A série de normas ISO 9000 foi elaborada pela *International Organization for Standardization* (ISO), e se tornou o modelo de certificação de SGQ mais difundido no mundo é a padronização baseada nas Normas ISO 9000 (ABNT, 2015).

A família de Normas ISO 9000 é conhecida como normas genéricas de sistemas de gestão. Genérico, neste caso significa, segundo Mello (2006), que a mesma norma pode ser aplicada a qualquer tipo de organização, grande ou pequena, seja qual for seu produto ou serviço, em qualquer setor de atividade, e seja qual for seu meio de negócio, podendo ser uma administração pública ou um departamento do governo.

No Brasil, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) ficou responsável por este gerenciamento. A partir daí foi criada a ISO 9001, com o intuito de garantir a otimização

de processos e produção mais ágil, a fim de alcançar excelência em todas as etapas de uma gestão (ABNT, 2015).

Segundo a NBR ISO 9001 (ABNT, 2015), convém que a adoção de um sistema de qualidade seja uma decisão estratégica de uma organização. Portanto, a norma promove a adoção de uma abordagem de processo para o desenvolvimento, implementação e melhoria de eficácia de um sistema de gestão da qualidade para aumentar a satisfação do cliente pelo atendimento aos seus requisitos. A Norma deve ser usada por uma organização quando ela:

- Necessita demonstrar sua capacidade para fornecer de forma coerente produtos que atendam aos requisitos do cliente e requisitos regulamentares aplicáveis;
- Pretende aumentar a satisfação do cliente por meio da efetiva aplicação do sistema, incluindo processos para melhoria contínua do sistema e a garantia da conformidade com requisitos do cliente e requisitos regulamentares aplicáveis (ABNT, 2015).

O projeto e a implementação de um sistema de gestão da qualidade em uma organização pode ser influenciado por inúmeras necessidades e objetivos específicos, que variam de acordo com os produtos, processos, tamanhos e estrutura da organização, por isso, não é intenção de a Norma impor uniformidade na estrutura de sistema de gestão da qualidade ou uniformidade da documentação (ABNT, 2015).

A Norma parte do princípio de que a organização deve identificar os processos necessários para o sistema de gestão da qualidade, a partir daí, todos os processos devem ser gerenciados de acordo com os requisitos estabelecidos. Deve ser feita uma documentação dos sistemas de gestão da qualidade e criado um manual da qualidade. Do ponto de vista das pessoas, é importante que haja o comprometimento da direção, que seja estabelecido o foco no cliente e criada uma política de qualidade apropriada ao propósito da organização. Também se faz necessária a competência, conscientização e treinamento do pessoal, assim como cabe à organização determinar, prover e gerir os recursos (ABNT, 2015).

Outros aspectos relevantes contidos na Norma NBR ISO 9001 são o planejamento da realização do produto, bem como a análise crítica das entradas, e saídas relacionadas ao produto, seu desenvolvimento, verificação e validação. A organização deve também determinar, coletar e analisar dados apropriados para determinar a adequação e eficácia do sistema de gestão da qualidade e para avaliar onde melhorias contínuas da eficácia do sistema de gestão da qualidade podem ser realizadas (ABNT, 2015). A certificação de sistemas de gestão da qualidade, além de promover uma maior organização interna, responder às pressões de clientes, garantir vantagem sobre determinados mercados, apresenta ainda as vantagens inerentes à melhoria da imagem (ABNT, 2015).

3.4.2 Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H)

Em 1991, o Governo Brasileiro lança o Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do *Habitat* (PBQP-H), devido à complexidade de aplicação das Normas ISO 9001 nas empresas do setor de construção civil. Este programa é voltado para a construção civil, tendo por objetivo básico apoiar o esforço brasileiro de modernidade e promover a qualidade e produtividade do setor da construção habitacional, com vistas a aumentar a competitividade de bens e serviços por ele produzidos (BRASIL, 2019).

O PBQP-H, a busca por esse objetivo envolve um conjunto de ações, entre as 26 se destacam:

- Avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras,
- Melhoria da qualidade de materiais,
- Formação e requalificação de mão-de-obra,
- Normalização técnica, capacitação de laboratórios,
- Avaliação de tecnologias inovadoras,
- Informação ao consumidor e promoção da comunicação entre os setores envolvidos (BRASIL, 2019).

A longo prazo, o programa visa criar um ambiente de igualdade competitiva, que propicie soluções mais baratas e de melhor qualidade para a redução do *déficit* habitacional no país, atendendo, em especial, a produção habitacional de interesse social. Entre os segmentos da cadeia produtiva que participam do programa, estão: construtores, projetistas, fornecedores, fabricantes de materiais e componentes, bem como a comunidade acadêmica e entidades de normalização, além do Governo Federal (BRASIL, 2019).

Ainda de acordo com PBQP-H:

A grande virtude do programa é (...) a criação e a estruturação de um novo ambiente tecnológico e de gestão para o setor, no qual os agentes podem pautar suas ações específicas visando à modernização, não só em medidas ligadas à tecnologia no sentido estrito (desenvolvimento ou compra de tecnologia; desenvolvimento de processos de produção ou de execução; desenvolvimento de procedimentos de controle; desenvolvimento e uso de componentes industrializados), mas também em tecnologias de organização, de métodos e de ferramentas de gestão (gestão e organização de recursos humanos; gestão da qualidade; gestão de suprimentos; gestão das informações e dos fluxos de produção; gestão de projetos) (BRASIL, 2019, *in* www.mdr.gov.br/habitacao).

O PBQP-H considera como objetivos específicos do programa:

- Universalizar o acesso à moradia, ampliando o estoque de moradias e melhorando as existentes;
 - Fomentar o desenvolvimento e a implantação de instrumentos e mecanismos de garantia da qualidade de projetos e obras;
 - Fomentar a garantia da qualidade de materiais, componentes e sistemas construtivos;
 - Estimular o inter-relacionamento entre agentes do setor;
 - Combater a não conformidade técnica intencional de materiais, componentes e sistemas construtivos;
 - Estruturar e animar a criação de programas específicos visando à formação e requalificação de mão-de-obra em todos os níveis;
 - Promover o aperfeiçoamento da estrutura de elaboração e difusão de normas técnicas, códigos de práticas e códigos de edificações;
 - Coletar e disponibilizar informações do setor e do Programa;
 - Apoiar a introdução de inovações tecnológicas;
 - Promover a melhoria da qualidade de gestão nas diversas formas de projetos e obras habitacionais;
 - Promover a articulação internacional com ênfase no Cone sul.
- Como benefícios, são consideradas as seguintes questões:
- Moradia e infraestrutura urbana de melhor qualidade;
 - Redução do custo com melhoria da qualidade;
 - Aumento da produtividade;
 - Qualificação de recursos humanos;
 - Modernização tecnológica e gerencial;
 - Defesa do consumidor e satisfação do cliente (BRASIL, 2019).

O PBQP-H está estruturado em forma de projeto e dele faz parte o Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras (SiAC), resultado da revisão e ampliação do antigo Sistema de Qualificação de Empresas de Serviços e Obras (SiQ). O SiAC trata de um conjunto de requisitos com caráter evolutivo, e tem como objetivo avaliar a conformidade do sistema de gestão da qualidade das empresas de serviços e obras, considerando as características específicas da atuação dessas empresas no setor da construção civil e baseando-se na série de normas ISO 9000. (BRASIL, 2019). Este sistema estabelece níveis de qualificação progressivos, nos quais se avalia e classifica o sistema de gestão da

qualidade de empresas de construção e, ao mesmo tempo, induz a implantação gradual do sistema da qualidade, dando às empresas o tempo necessário para realizar essa tarefa (BRASIL, 2019).

4 METODOLOGIA

A realização de uma pesquisa pressupõe uma série de escolhas e decisões a serem tomadas antes do início e no decorrer da pesquisa. Estas decisões estão relacionadas à forma na qual dado e teoria serão utilizados e relacionados, de maneira a atender as características empíricas e objetivas da ciência (KERLINGER, 1979).

Neste capítulo, apresenta-se o delineamento da pesquisa, abordando o tipo de pesquisa, o local onde ocorreu o estudo e como foi realizado, além da coleta e análise dos dados, que se refere a natureza dos dados tratados, investigados, analisados e quais meios foram utilizados para identificação e formas para resolver as não conformidades encontradas.

Esta pesquisa pode ser caracterizada como descritivo-bibliográfica e apresenta-se como estudo de caso, que, de acordo com Gil (2009, p. 5), trata-se de “um dos diversos modelos propostos para a produção de conhecimento num campo específico, assim como também o são o experimento e o levantamento”, constituindo uma das muitas modalidades de delineamento.

Quanto aos caminhos, esta pesquisa é considerada documental, pois busca informação na base de alimentação nos registros da empresa em estudo, contendo todos os dados internos necessários para a pesquisa, podendo ser consultados em caso de dúvidas.

Para sustentação do trabalho foram feitas pesquisas bibliográficas, utilizando-se de livros em bibliotecas virtuais e físicas, busca de materiais que auxiliam na compreensão do assunto além da vivência do autor no dia-a-dia da empresa, e contou com o acompanhamento do engenheiro responsável pela obra e também com o apoio de colaboradores que desenvolviam suas atividades durante a realização de horas acadêmicas.

A pesquisa é caracterizada como descritiva porque descreve todos os processos da empresa, contribuindo para o entendimento e melhoramento dos mesmos, além de expor cada etapa desenvolvida no processo.

O estudo de caso busca apresentar melhorias e identificar falhas no planejamento e controle de uma obra civil e seus impactos nos custos de uma construtora da cidade de Juiz de Fora, o qual possui um total de 498 funcionários. Posteriormente o resultado da pesquisa foi estruturado pelo método qualitativo e quantitativo, após o estudo e aplicação de melhorias apontadas, podendo apontar os resultados obtidos, sendo comparados e apresentados para a empresa em estudo.

5 ESTUDO DE CASO

No presente estudo de caso foi acompanhado o projeto de uma obra residencial no bairro Santa Teresinha, em Juiz de Fora, sendo ela composta por seis torres, cada uma conta com 180 apartamentos de uso residencial distribuídos com 16 pavimentos e 12 apartamentos por andar, sendo o 15º e 16º pavimentos constituídos de apartamentos de cobertura duplex. As Torres possuem três elevadores cada, atendendo do 1º ao 15º piso. O Condomínio possui disponibilizado mais 02 elevadores para acesso à área de lazer e as garagens de uso das unidades residenciais. O empreendimento conta também com um edifício comercial e um edifício garagem, também foram feitos levantamentos qualitativos e quantitativos para entender as dificuldades relacionadas entre o prazo, qualidade e custo da obra.

Com o estudo do projeto e o entendimento da obra, iniciou-se a fase do planejamento, em agosto de 2017, definindo os planos de prazos, custos e orçamentos, mão de obra necessária junto com os treinamentos para cada tipo de serviço, logística de materiais e disposição do canteiro.

Após todo o levantamento qualitativo e quantitativo, foi elaborado um cronograma com as atividades devidamente identificadas com seus prazos definidos.

5.1 Sobre A Empresa

A presente empresa na qual foi realizado o estudo de caso, começou suas atividades na cidade de Juiz de Fora, em 2008, incorporando e construindo casas em condomínios residenciais. Desde sua fundação, a empresa sempre buscou velocidade, qualidade e baixo custo em todos seus empreendimentos.

A partir de 2011, a empresa começou a atuar na incorporação e construção de empreendimentos verticalizados, com total foco em pequenos prédios residenciais no segmento de habitação popular, enquadrados no programa do Governo Federal Minha Casa, Minha Vida (MCMV).

A empresa entende que foco, desempenho e qualidade são fatores críticos de sucesso em seu negócio. Por este motivo seus empreendimentos seguem um mesmo padrão arquitetônico e de qualidade. O total dos empreendimentos desenvolvidos apresentam atributos que contribuem com maior qualidade de vida para os moradores. Além disso, visa minimizar o impacto ambiental de todos os seus empreendimentos em desenvolvimento.

Pelo fato de os empreendimentos serem padronizados, o processo construtivo é altamente industrializado, o que impacta diretamente na performance e resultado. Isto permite obter ganhos de escala e eficiência em suas operações, bem como o crescimento e expansão.

O ano de 2017 foi um marco para a construtora que lançou seu primeiro empreendimento com mais 1000 unidades, projeto este no qual foi realizado o estudo de caso.

5.2 Locação Da Obra

A obra em estudo localiza-se em Juiz de Fora, Minas Gerais, na rua Doutor José Eutrópio com a rua Custódio Tristão, no bairro Santa Teresinha. O empreendimento fica próximo ao centro, ao shopping Jardim Norte e a rodoviária, além de ter várias opções de supermercados, farmácias e comércio, em geral.

Figura 2: Locação da obra.



Fonte: *in*, inter construtora (2019)

5.3 Implantação

Após a compra do terreno, onde existia uma fábrica, iniciou-se a fase de demolição da mesma, onde foi necessário a retirada de toda a fundação do antigo prédio para que desse início a construção do novo empreendimento.

Figura 3: Localização do Terreno



Fonte: *in*, inter construtora (2019)

5.4 Dados do terreno e da edificação

A área do terreno possui 15.854,15 m² sendo 88.865,48 m² de área construída. O projeto é composto por 1080 apartamentos, 1 conjunto de lojas e 1 edifício garagem. Os apartamentos das pontas são menores que os demais que ficam localizados na parte central dos andares. O tamanho do apartamento é apresentado nos quadros abaixo:

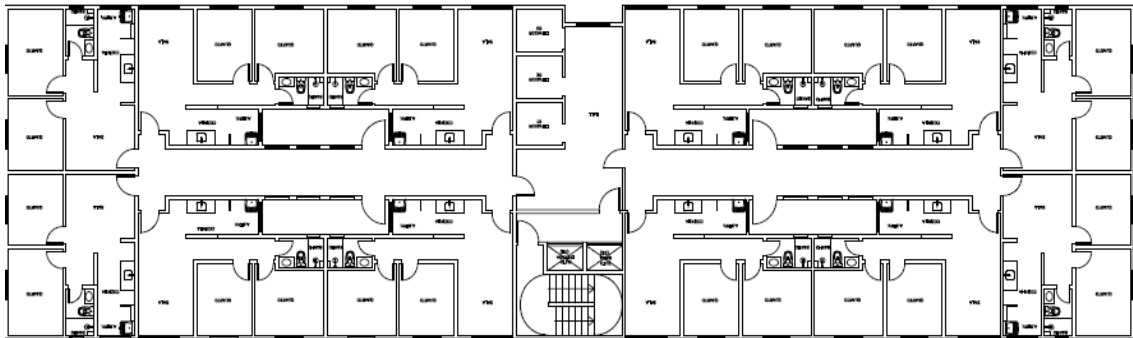
Quadro de áreas		
Área do terreno	15.854,15	m ²
Área construída	88.865,48	m ²

Descrição	Quantidade	Área	
Apartamentos	1080	37 a 42	m ²
Lojas	1	2612,03	m ²
Edifício garagem	1	1636,00	m ²

5.5 Pavimento tipo

Esta é a parte onde se encontra a divisão dos apartamentos em cada andar. Os apartamentos são compostos por dois quartos, sala, cozinha, banheiro e lavanderia. Que está apresentado na figura a seguir:

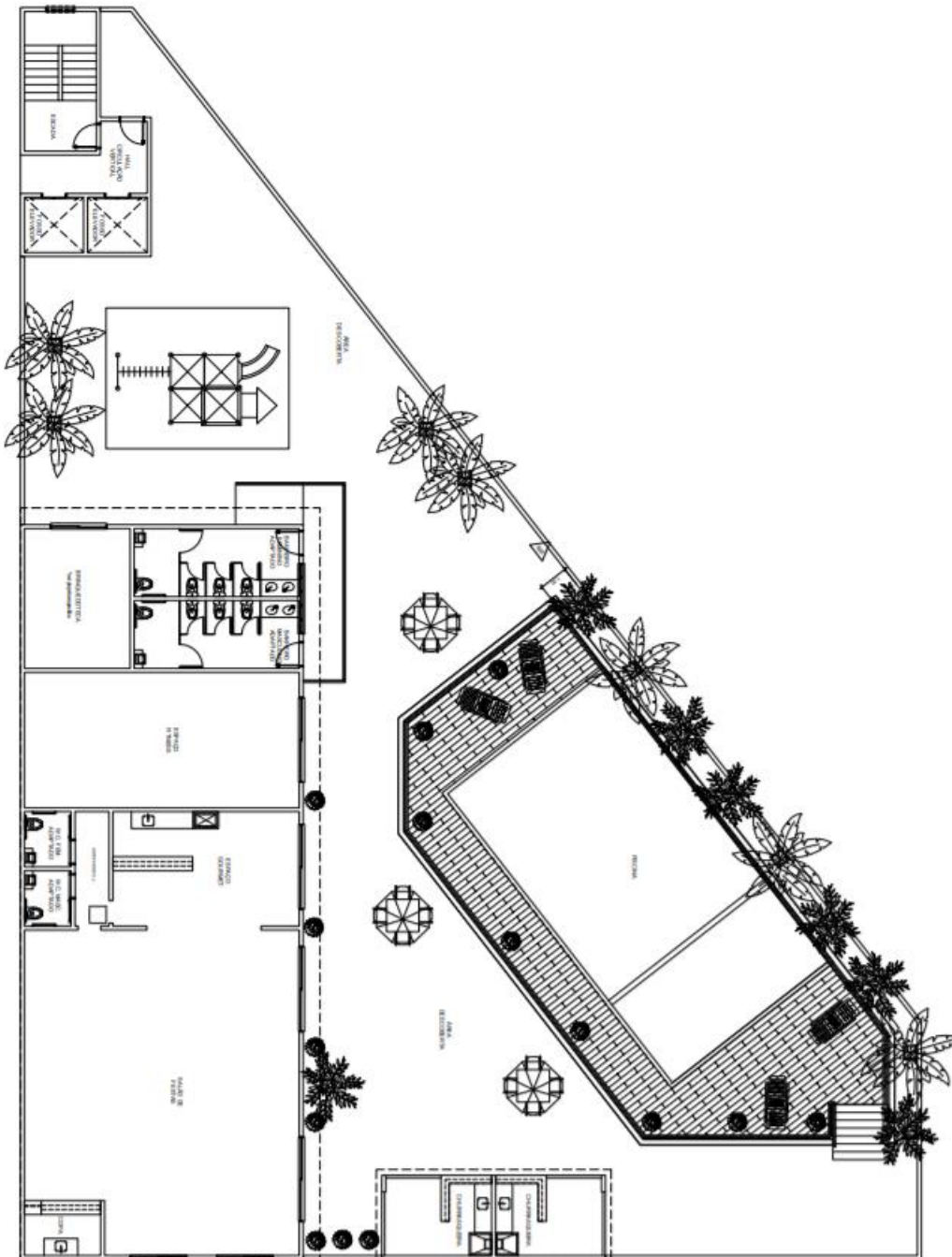
Figura 4: planta baixa do pavimento tipo



Fonte: Autor (2020)

O edifício garagem é composto por três pavimentos com 1636,00 m² cada. Conta também com dois elevadores e acesso único e exclusivo dos prédios. O primeiro pavimento do edifício conta além da garagem com uma área completa de lazer, constituído por piscina, salão de festas, vestiários e banheiros.

Figura 5: Área de lazer.



Fonte: Autor (2020)

O edifício comercial conta com uma preparação completa e exclusiva para um supermercado, com escritórios, salas de reunião, padaria, depósito e banheiro. O acesso ao edifício garagem é totalmente independente dos prédios e possui um pavimento exclusivo de garagem para o supermercado.

5.6 Planejamento do canteiro

Definida a locação das torres e do edifício através de gabaritos, iniciou-se a fase do planejamento do canteiro, onde os materiais serão distribuídos para estar o mais próximo possível dos serviços que serão executados.

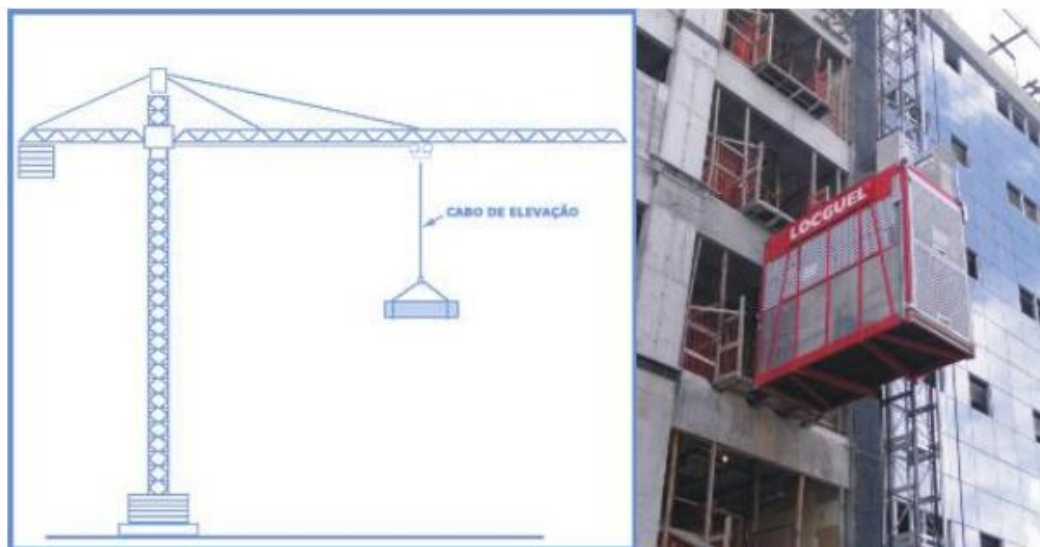
O transporte interno de materiais no canteiro é feito de forma tanto horizontal quanto vertical, sendo a horizontal por carro de mão, carro prancha, carro girica, transpalete manual e mini carregadeira. Já o transporte vertical é feito com grua e elevador de cremalheira. Como mostra as figuras 6, 7 abaixo.

Figura 6: Equipamentos para transporte horizontal.



Fonte: *in*, inter construtora (2019)

Figura 7: Equipamentos para transporte vertical.



Fonte: *in*, inter construtora (2019)

A grua, para transporte horizontal, é fixada no início da obra, é fixada de maneira que não permite mudança de local após montada. Na obra em questão, serão necessárias duas guias. Quanto aos elevadores de cremalheira, é necessário um para cada torre. Este equipamento será de suma importância para o transporte de pessoas, agilizando a chegada dos funcionários em seus devidos locais de trabalho, ele também deverá ser utilizado para o transporte de materiais, já que tem a vantagem de acessar todos os pavimentos da obra.

5.7 Prazos Da Obra

5.7.1 Prazo das atividades e prazo da obra

Como é sabido, o planejamento é uma das etapas mais importantes da obra, o planejamento em questão foi realizado pelo gestor da obra. Foi levantado os tipos de tecnologias que serão utilizadas em cada etapa dos serviços executados, também foi estimada a mão de obra necessária para execução destes serviços, materiais e equipamentos que serão utilizados.

Com inicio das atividades previstas no planejamento da obra, cada uma das etapas deve ser iniciadas e finalizados no prazo inicialmente determinado, essa atividade é então iniciada com uma determinada quantidade de mão de obra, e de acordo com o desempenho da equipe pode-se haver acréscimo de novos funcionários ou substituição total da equipe. O mesmo é feito com os equipamentos e ferramentas utilizadas para garantir a entrega da atividade prevista no tempo firmado.

Diante disso foi montado um cronograma com todas as atividades, tipos de serviços a serem executados, duração e datas de início e término das atividades, assim como o prazo em que cada atividade levará para ser executada.

5.8 Cronograma Edifício Comercial

O edifício comercial foi entregue conforme cronograma e dentro do prazo de execução. O supermercado foi inaugurado logo após a entrega.

A figura 8 mostra o cronograma do edifício comercial.

Figura 8: Cronograma da obra



Fonte: Autor (2020)

5.9 Cronograma Torres

O cronograma de prazos das atividades realizadas nas torres, feito pelo engenheiro da obra, extrapolou o prazo planejado devido às condições climáticas, onde os serviços não tinham como ser executados, como, por exemplo concretagem e alvenaria, além da quebra e manutenção de equipamentos, como grua e cremalheira. Outro ponto levado em consideração para o atraso, foi a saída de uma empreiteira responsável pela execução de todas as frentes de serviço da obra devido a pandemia do novo corona vírus (Covid-19) Anexo 1 e 2.

5.10 Sistema de Gestão da Qualidade

Para o estudo em questão, foram utilizados o sistema de gestão da qualidade da empresa, que mantém um padrão regido pela ISO 9001 e PBQP-H, fazendo com que todos os seus empreendimentos sigam rigorosamente as exigências estabelecidas pelos organismos de certificação obtidos por meio de auditorias externas.

5.11 Admissão e Treinamento

Um dos objetivos da empresa é identificar as competências necessárias para as funções que executam atividades que afetam a qualidade do produto e estabelecer um padrão para admissão de funcionários com estas competências e/ou fornecer treinamento adequado para completar as competências exigidas para a função.

O responsável pela admissão do colaborador é feito pelo RH da empresa selecionando o perfil desejado pela vaga, já os treinamentos são feitos em campo, direcionado especificamente com o serviço no qual o profissional irá realizar.

5.11.1 Levantamento das necessidades de treinamento

A necessidade dos treinamentos é feita levando-se em conta as responsabilidades descritas nos procedimentos de cada processo, que definem em quais atividades cada função deve ser treinada. Além disso, este levantamento de necessidades é realizado pelo engenheiro, mestre ou encarregados dos empreendimentos.

Esse levantamento é feito considerando:

- Desempenho dos funcionários em relação às suas funções;
- Resultados de auditorias internas;
- Resultados de inspeções;
- Complementação da formação para exercer uma função;
- Necessidade de implantação de melhorias;
- Reclamações de clientes;
- Requisitos mínimos para exercer o cargo.

5.11.2 Realização dos treinamentos

Os treinamentos para funcionários responsáveis por processos previstos nos procedimentos do sistema de gestão da qualidade são realizados internamente.

Aos funcionários recém contratados será apresentada, pelo profissional capacitado a realizar o treinamento, a Política da Qualidade, com o objetivo de informar sobre o modo de trabalho da empresa. Em seguida, será realizado o treinamento de cada funcionário, em sua respectiva função.

Os treinamentos devem ser avaliados pelo instrutor que realizou o treinamento no caso de treinamentos realizados internamente, a avaliação de eficácia será registrada na lista de presença. Caso seja verificado que não tenham sido eficazes, tomar as ações devidas, como, por exemplo, a solicitação de um novo treinamento ou o reposicionamento do funcionário tendo como base suas reais competências.

5.12 Inspeção de Materiais e Serviços

Após iniciada a execução de cada serviço, eles são inspecionados, seja pelo engenheiro da obra, assistente de engenharia, mestre ou encarregado, de modo a garantir que o mesmo tenha uma boa qualidade esteja sendo executado da maneira correta.

Os serviços são executados e conferidos através de instruções de trabalho, que é um documento que detalha como cada serviço deve ser executado, isso vai garantir que os mesmos sigam os padrões da empresa.

O profissional também é treinado antes da execução do serviço na instrução de trabalho.

Na figura 9 a seguir é apresentado um modelo de uma instrução de trabalho:

Figura 9: Modelo de Instrução de Trabalho

CONCRETAGEM

1 MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E FERRAMENTAS

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Carrinho de mão ▪ Guincho, grua ou bomba para concreto ▪ Pá e enxada ▪ Colher de pedreiro ▪ Régua de alumínio ▪ Desempenadeira de madeira | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vibrador de imersão/mangote ▪ Mangueira ▪ Baldes ▪ Dispositivos para definir a espessura do concreto |
|--|---|

2 AMBIENTE DE TRABALHO

Quando executado em área externa, não realizar o serviço se houver a incidência de chuva. Sob neblina, somente após liberação pelo Engenheiro de Obra. Nos dias de sol forte, atentar especialmente para a molhagem das formas, evitando-se a perda prematura de água do concreto. Para lajes com grandes áreas de concretagem, recomenda-se a colocação de pranchas de madeira firmemente apoiadas sobre as armações nas fôrmas, para a circulação de operários, a fim de se evitar danos à armadura.

3 MÉTODO EXECUTIVO

3.1 Condições para início dos serviços

Para estruturas de edifícios (lajes, vigas e pilares) o concreto do pavimento inferior deve estar liberado. As fôrmas devem estar executadas e limpas, com desmoldante aplicado (quando necessário) e conferidas. Molhar as formas abundantemente antes da concretagem tomando cuidado para não deixar água empoçada. As armaduras precisam estar posicionadas e conferidas e as instalações elétricas e hidráulicas posicionadas.

3.2 Execução

- Lançar o concreto nas fôrmas, tomando-se o cuidado de não se formar grandes acúmulos de material num ponto isolado da fôrma. Respeitar sempre o tempo limite de 02h30min entre a saída do caminhão da usina ou sua produção em obra e o lançamento (ou outro limite, desde que responsabilizado pela concreteira).
- Espalhar o concreto com auxílio de pás e enxadas e vibrá-lo em diversos pontos. Evitar o contato da agulha do vibrador com as fôrmas e não vibrar o concreto pela armadura.
- Acompanhar, no lançamento, se não ocorrerem deslocamentos da armadura e outros elementos.
- No caso de pilares, concretar em camadas com espessura compatível com o comprimento da agulha do vibrador (não superior a 1,0 m). Para os pilares de grande altura, devem ser abertas janelas nas fôrmas para executar a concretagem em etapas de 3,0 m.
- Para as lajes, executar as mestras posicionando-se as galgas ou outros dispositivos para definir a espessura do concreto.
- Lançar o concreto, espalhar e adensar o concreto. Sarrafear até que o nível de concreto atinja o mesmo nível desejado. A cada trecho sarrafeado, deve-se dar um acabamento a superfície do concreto.
- Recomenda-se iniciar a cura úmida tão logo a superfície permita (secagem ao tato), molhando-se as lajes em intervalos de tempo suficientemente curtos para que a superfície da peça permaneça sempre úmida.

Fonte: Autor (2020)

Os serviços devem ser executados de acordo com suas respectivas instruções de trabalho, que descrevem as características principais da atividade, incluindo os equipamentos e ferramentas necessários para sua execução.

Cada Instrução de Trabalho estabelece, quando aplicável, os ensaios e testes necessários para garantir a qualidade de um serviço.

Após o término do serviço ou de alguma etapa do mesmo, o profissional capacitado deve realizar a inspeção do que foi executado, utilizando uma ficha de verificação de serviço.

Caso algum item da inspeção seja reprovado, o responsável pela inspeção deve registrar a não conformidade e tomar as providências necessárias, como refazer ou consertar o problema identificado. Após a correção, o serviço deve ser inspecionado novamente para verificar se o problema foi eliminado.

A figura 10 descreve o modelo da ficha de verificação de serviço (FVS) que neste caso é um modelo de uma FVS de piso laminado:

Figura 10: Modelo de uma ficha de verificação de serviço.

Execução de piso laminado										
Item de inspeção	Condições da base	Tamanho das régua	Amarração das peças	Espaçamento nas laterais	Planicidade entre peças	Planicidade do piso em geral	Fixação e acabamento do rodapé	Aspecto e cor	DATA DE ABERTURA	DATA DE ENCERRAMENTO
Método de verificação	Visual	Com trena	Com trena	Com trena	Com régua de alumínio e trena	Com régua de alumínio e trena	Pequenos toques no rodapé e calafetação das juntas	Visual		
Critério de aceitação	Contrapiso limpo, seco e sem desníveis	Mínimo de 20 cm de comprimento e 5 cm de largura	Amarração mínima entre régua com o mesmo tamanho	8 mm a 10 mm de distância das paredes	± 3 mm	± 5 mm	Rodapé fixado e juntas calafetadas	Piso com uniformidade de cor e peças sem danos		
UNIDADE										

Fonte: Autor (2020)

5.12.1 Identificação dos serviços

A identificação da situação dos serviços em relação às inspeções realizadas é feita na própria ficha de verificação de serviço. Assim, a equipe de produção e os profissionais não podem iniciar a execução dos próximos serviços sem a autorização do profissional que fez a conferência.

Cada instrução de trabalho estabelece, quando aplicável, a proteção necessária para garantir a preservação de um serviço já acabado e liberado na ficha de verificação de serviço.

5.13 Controle Tecnológico de Materiais

O controle tecnológico de materiais é fundamental para certificar o desempenho das estruturas garantindo a longevidade e atestando o padrão de qualidade estabelecido pelo projeto e normas técnicas. É a partir deste controle que se pode prever ou detectar “não conformidades” e viabilizar, caso necessário, intervenções corretivas nas estruturas em questão.

Sendo assim, um dos objetivos da empresa é estabelecer meios para assegurar o controle tecnológico dos produtos, garantindo a segurança de seu uso e permitindo a reconstituição de sua história, aplicação ou localização.

Os principais ensaios executados em laboratório pela empresa são:

1. Controle tecnológico do concreto;
2. Controle tecnológico da alvenaria estrutural (argamassa, graute, blocos cerâmicos e concreto, prismas de blocos cerâmicos e concreto).

5.14 Entrega da Obra

Ao finalizar a execução dos serviços, o engenheiro responsável da obra solicita ao setor da qualidade da empresa que seja realizada a inspeção final do empreendimento. Estas inspeções serão registradas através de *checklist* de inspeção dos apartamentos. Cabe a equipe de obra, supervisionada pelo engenheiro de obra, providenciar os serviços necessários para reparar as não-conformidades detectadas na inspeção.

Após terem sido solucionadas as não-conformidades, o setor da qualidade realiza nova vistoria e registra o resultado nos mesmos formulários de *checklist*.

5.14.1 Databook

A empresa possui um livro composto por diversos documentos que mostram o histórico de execução de um determinado serviço. Estes documentos devem seguir diversas normas diferentes e devem ser gerados durante a execução do trabalho.

O objetivo é relatar a história do empreendimento do início ao fim, evidenciando tudo o que é importante para a comprovação da qualidade do produto.

No término das inspeções a equipe da qualidade verifica o andamento da montagem do *databook* da obra, evidenciando a realização dos testes e ensaios solicitados. Estes testes, ensaios e demais documentos devem ser armazenados de forma a facilitar sua consulta e posterior montagem do manual do proprietário e do síndico.

Exemplos de *databook*:

1. Teste de estanqueidade do gás encanado;
2. Teste de estanqueidade da hidráulica;
3. Teste de eletricidade dos apartamentos;
4. Funcionamento de bombas, incêndio, recalque etc.;

5. Laudo de para-raios com indicação de conformidade do seu bom funcionamento.

5.15 Custo do Empreendimento

A iniciativa do Governo Federal em lançar o programa Minha Casa Minha Vida (MCMV) ofereceu diversas condições atrativas para o financiamento de moradias nas áreas urbanas para famílias com renda familiar de até R\$ 7.000,00.

Os imóveis da empresa e o empreendimento em estudo fazem parte deste programa federal, ou seja, desenvolvidos para famílias de baixa renda. Os imóveis têm um custo mínimo de R\$ 120.000,00 e máximo de R\$ 190.000,00 e é totalmente financiável.

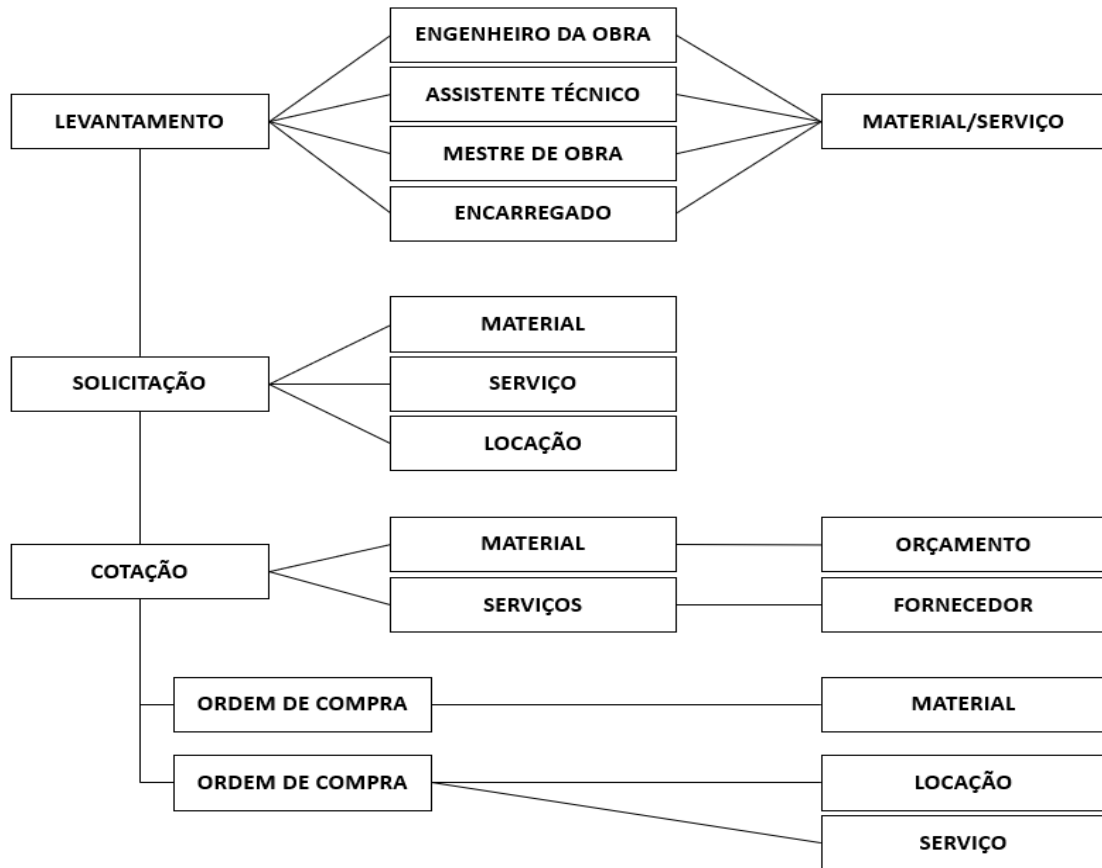
A empresa construtora a qual é objeto de estudo deste trabalho de conclusão de curso é também a incorporadora. O prazo total de construção utilizado como compromisso com os clientes foi de 24 meses onde teve seu início em maio de 2018.

5.16 Processo de Compra de Materiais e Serviços

A solicitação de serviço e materiais são feitas através de um *software* interno chamado Mega, utilizado pela empresa, e segue a seguintes etapas dentro do processo de compra. A primeira ocorre ainda em campo e se dá através do levantamento dos materiais, serviços e locação de equipamentos que serão utilizados durante o trabalho, este levantamento pode ser feito pelo engenheiro da obra, assistente de engenharia, mestre de obra, encarregado e estagiários de acordo com a necessidade. Após o levantamento, é aberta uma solicitação no *software*, nesta etapa do processo de compra, as necessidades então apontadas pela equipe em campo são registradas o que resulta na terceira etapa do processo denominado cotação, aqui os materiais que foram solicitados são orçados, os serviços e locação de equipamentos são escolhidos de acordo com proposta feita pelos fornecedores.

Por fim, a última etapa ocorre com a definição do material a ser comprado, é aberta uma ordem de compra e após o pagamento emitido uma nota fiscal, já no caso de serviços e locações, é feito um contrato entre a empresa fornecedora e a contratante, e o pagamento feito através de folhas de medição que tem como objetivo verificar a compatibilidade entre o que foi executado e o que está previsto no projeto e nos quantitativos do orçamento. Todo o processo de solicitação é apresentado no fluxograma a seguir:

Figura 11: Processo de compra de materiais e serviços



Fonte: Autor (2020)

5.17 Planilha de Levantamentos e Serviços

O empreendimento conforme já informado é financiado pela Caixa Econômica Federal, com Valor Geral de Vendas (VGV) de aproximadamente R\$200.000.000,00. O custo habitacional total girou em torno de R\$140.000.000,00, já o custo por unidade varia de R\$75.000,00 a R\$103.000,00.

Em relação à infraestrutura, houve um custo aproximado de R\$3.500.000,00 e com equipamentos R\$3.300.000,00. Já as despesas financeiras, de legalização, comercialização e seguros se aproximam dos R\$13.600.000,00.

Todos os valores de acordo com a Planilha de Levantamento de Serviços (PLS) documento assinado pelo responsável técnico pela execução da obra, destinado a identificar os serviços executados no período, quantidade realizada e a exata localização no empreendimento, apresentada para cada medição de obra. De tempo em tempo uma vistoria

técnica é realizada no empreendimento, com o objetivo de procedidas observações afim de repassar os valores para obra de acordo com o andamento.

6 ANÁLISES E RESULTADOS

Ao analisar os impactos da qualidade no custo e tempo de execução da obra, não é necessário apenas adquirir materiais de ponta e assegurar que todo o cronograma da obra seja seguido sem falhas. É necessário ter um bom sistema de gestão da qualidade, pois, isso irá garantir a qualidade final desejada. Sendo assim, a empresa estudada ao se deparar com as dificuldades enfrentadas se viu na necessidade de realizar melhorias contínuas no seu processo de construção diante as limitações de recursos e tempo que eram repassadas pela Caixa Econômica Federal. Perante essa necessidade, a empresa aderiu à realização de *checklist* para identificar os possíveis problemas que ocorreram durante a execução dos serviços.

Porém, com a identificação dos problemas e afim de garantir a qualidade do empreendimento, a empresa se viu na obrigação de realizar a manutenção e reparo dos serviços executados em cada apartamento, o que acabou impactando diretamente no prazo de entrega e no custo através desses retrabalhos.

Ao levar em consideração o impacto do custo na qualidade e no tempo de execução, por se tratar de um empreendimento do programa Minha Casa Minha Vida e o repasse inferior, a empresa se viu obrigada a comprar matéria com baixo custo. Esta necessidade acaba algumas vezes acarretando problema ligado diretamente na qualidade dos mesmos, pois, na maioria dos casos o material apresenta defeitos de fábrica, o que fez com que os materiais defeituosos passassem por melhorias e não fossem descartados.

Outro ponto importante são as exigências do programa, uma delas é que a empresa tenha um sistema de gestão de qualidade implantado, por isso, gastos com treinamentos, ensaios e laudos, por exemplo, ensaios de resistência do concreto que garanta que o serviço tenha sido executado de acordo com o projeto, são obrigatórios para garantir a segurança do empreendimento.

Já em relação ao impacto do tempo de execução na qualidade e no custo, como é necessário o seguimento de instruções de trabalho, em situações específicas a empresa teve de se adequar aos prazos estipulados pelo programa do governo, por isso, para garantir está adequação os demais setores da empresa tiveram de se alinhar para garantir o tempo de execução dos serviços planejados. Além disso, a tomada de decisão na substituição de materiais, mão de obra ou serviços que sejam mais caros e que tenham um tempo de execução

inferior, resultou na diminuição do prazo em determinados serviços, o que impacta diretamente no custo devido à entrega com antecedência do que havia sido planejado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo realizado deixa evidente a importância de se planejar. A importância de se ter os projetos executivos liberados, aprovados e compatibilizados, antes do início da obra, prevalecerá que o planejamento seja realizado de maneira segura. Isso implicará no sucesso da execução do empreendimento. Ou seja, o risco de atrasos pode ser reduzido e consequentemente evitar desperdícios.

Desenvolver um planejamento deve ser um trabalho em equipe, onde todos os membros contribuirão para que serviços não sejam esquecidos, as soluções sejam discutidas e avaliadas, trabalhando em grupo as chances de erro são reduzidas. Além disso, o planejamento precisou levar em consideração o valor repassado pelo banco para execução do empreendimento, por isso, cotações de materiais, serviços e equipamentos eram realizados sempre que necessário.

É preciso que o sistema de gestão da qualidade, uma das exigências do Governo Federal e da Caixa Econômica Federal, sejam seguidos à risca para garantir resultados satisfatórios. Por isso, gastos com treinamentos, ensaios e laudos são obrigatórios para assegurar os resultados esperados a fim de reduzir os impactos no custo e prazo dos serviços.

No estudo de caso, vimos que a obra apesar de extrapolar o prazo planejado inicialmente, as exigências de qualidade estão sendo cumpridas para entrega do empreendimento.

De suma importância, o Planejamento é a base de um plano, crucial para o êxito de um projeto, vale frisar que não adiantam planejamentos detalhados, táticos, estratégicos ou complexos se forem esquecidos numa gaveta, porque ideias e papéis somente não resultam num bom projeto e sim sua realização.

O intuito desta monografia não foi apenas relatar o atual cenário da empresa de Construção Civil em estudo, mas também demonstrar as boas práticas e benefícios onde o sistema de planejamento e controle quando aplicado da forma correta, resultam em entregas com padrões de qualidade, cumprindo sempre seus prazos e minimizando seus desperdícios e maximizando seus ganhos.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS CB-25, Empresas Certificadas ISO 9000, Certificação ISO 9000. 2015. Disponível em: <<https://www.abntcatalogo.com.br/norma.aspx?ID=345040> 2015>. Acesso em: 23 nov 2019.
- ALVES, T.C.L, Diretrizes para gestão de fluxos físicos em canteiros de obras, proposta baseada em estudos de casos. 2000. Dissertação. [Mestrado em Engenharia Civil]. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre RS. 2000.
- ARANTES, N. **Sistema de gestão empresarial: conceito permanente na administração de empresas válidas**. São Paulo: Atlas, 2008.
- AZEVEDO, Antônio Carlos Simões. **Introdução à Engenharia de Custos: Fase de Investimento**. 2. ed. São Paulo: Pini, 1985. 188 p.
- AKKARI, Abla Maria Proência. **Interligação entre o planejamento de longo, médio e curto prazo como uso do pacote computacional MS Project**. UFRGS, Porto Alegre, 2003.
- BALLANTYNE, Andrew. **As mais importantes edificações da pré-história à atualidade**. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- BALLARD, G. The last planner. In Proceedings of the Spring Conference Northern California Construction Institute Publication. Monterey: Lean Construction Institute. 1994. Disponível em: <http://www.leanconstruction.dk/media/18187/The_Last_Planner_.pdf>. Acesso em 15 nov 2019.
- BALLARD, G.; HOWELL, G. A. An update on Last Planner. In Proceedings of 11th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Blacksburg. 2003. Disponível em: <http://www.academia.edu/811460/An_update_on_last_planner>. Acesso em: 8 mar de 2020.
- BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e controle da produção para empresas da construção civil**. Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003.
- BEZERRA, Lindcyney Palmeira. O impacto do projeto estrutural na execução de uma obra. 2017. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/artigo_cientifico_lindcyney_final.pdf>. Acesso em: 20 fev 2020.
- BRANDALISE, Diego. A importância do gerenciamento do tempo em projetos de construção civil. 2017. Fundação Getúlio Vargas. [Pós Graduação Gerenciamento de Projetos]. Disponível em: <<https://www15.fgv.br/network/tcchandler.axd?TCCID=5693>>. Acesso em: 10 mar 2020.
- BRASIL. Ministério do desenvolvimento social. Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat (PBQP-H). 2019. Disponível em: <<https://www.mdr.gov.br/habitacao/pbqp-h>>. Acesso em: 23 nov 2019.
- CARNEIRO, R. Q. Descrição de um modelo de planejamento e controle na construção de um edifício. 2009 Monografia [Graduação em Engenharia Civil] - Universidade Federal do Ceará.

CARVALHO JÚNIOR, Jeneci de Vasconcelos. Planejamento de médio prazo e controle da produção com análise de restrições: estudo de caso em edifício residencial de múltiplos pavimentos em Feira de Santana. 2009. [monografia engenharia civil]. Disponível em: <<http://civil.uefs.br/DOCUMENTOS/JENECI%20DE%20VASCONCELOS%20CARVALHO%20FILHO.pdf>>. Acesso em: 20 nov de 2019.

COELHO, H. O. Diretrizes e Requisitos para o Planejamento e Controle da Produção em Nível de Médio Prazo na Construção Civil. Dissertação [Mestrado em Engenharia Civil] – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFRGS, Porto Alegre, 2003.

FEIGENBAUM, Armand V. **Controle da qualidade total**. São Paulo: Makron Books, 1994. v. 2, 281 p.

FORMOSO, T. C. Planejamento e controle da produção em empresas de construção. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. UFRGS/PPGEC/NORIE. 2001.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009. 175 p.

HAMZEH, F.; BALLARD, G.; TOMMELEIN, I. D. Rethinking lookahead planning to optimize construction workflow. **Lean Construction Journal**, 2012. 15-34. Disponível em: <http://www.leanconstruction.org/media/docs/lcj/2012/LCJ_11_008.pdf>. Acesso em 5 mar de 2020.

HUGON, A. **Técnicas de construção**. São Paulo: HEMUS Imagem Digital, 2004.

JUCIUS, Michael J.; SCHLENDER, Willian E. **Introdução a Administração**. Ed. Atlas, 1990.

JURAN, J. M. A última palavra: lições de uma vida no gerenciamento para a qualidade. **Rev. Controle da Qualidade**. Ed. Banas. Ano II, n. 19, p 7-9, 1993.

JURAN, J. M.; GRZYNA, F. M. **Controle da qualidade – Handbook: conceitos, políticas e filosofia da qualidade**. São Paulo: Makron, McGraw-Hill, 1991. v.1.

KERLINGER, Fred Nichols. **Metodologia da pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: EPU, 1979.

KORITIAKE, L. A. Qualidade Total da empresa à escola: a relação entre as experiências vividas na empresa e na escola pelos alunos estagiários do curso de Desenho de Projetos de Mecânica da Escola Técnica Estadual “Fernando Prestes”. [Tese de M.Sc], Uniso, Sorocaba, SP, Brasil, 1999.

LAUFER, A.; TUCKER, R. L.. **Is Construction Planning Really Doing its Job? A Critical Examination of Focus, Role and Process**. Construction Management and Economics: Londres, 1987.

LOSSO, I. R.; ARAÚJO, H. N. **Aplicação do método da Linha de Balanço: Estudo de caso. In: Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído – Entac – Rio de Janeiro, RJ, 1995.**

MATTOS, Aldo Dórea. **Como Preparar Orçamentos de Obras**. São Paulo: Pini, 2006. 4. ed. 281 p.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Introdução à Administração**. 5. ed. rev. e ampl. São Paulo: Atlas, 2000.

MELLO, L.C.B.B. Modernização das pequenas e médias empresas de construção civil: impacto dos programas de melhoria de gestão da qualidade. 2006. Tese [Doutorado em Engenharia Civil] - Universidade Federal Fluminense.

MENDES Jr., R.; HEINECK, Luiz Fernando M. **Dados básicos para programação de edifícios com linha de balanço: estudo de caso**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO QUALIDADE NO PROCESSO CONSTRUTIVO. Florianópolis, SC. Artigo técnico, 1998, p. 687-695.

MOURA, Guilherme Ribeiro de Moura. Transformações e tendências na história da engenharia civil: do trabalho manual à sustentabilidade. 2013. **Anais Eletrônico**. ISBN 978-85-8084-603-4. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/epcc2013/oit_mostra/Guilherme_Ribeiro_de_Moura_02.pdf>. Acesso em: 18 mar 2020.

MUBARAK, S. **Construction project scheduling and control (2. ed.)**. (2010). New Jersey: John Wiley & Sons. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1002/9780470912171>>. Acesso em 05 nov 2019.

NEUFERT P.; NEFF L. Gekonnt Planen richtig Bauen. **Casa, Wohnung, Jardins** (Wiesbaden: Friedr. Vieweg & Sohn Verlag). 2003. 106-138.

NOCÊRA, R. J. **Planejamento e controle de obras com Microsoft Project 2007**. Santo André: Editora do Autor, 2007.

OHNO, Taiichi. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade: teoria e prática**. 2a Ed. São Paulo: Atlas, 2004, 339 p.

REIS, P. Os custos do atraso. 2010. **Rev. Construção Mercado**, Editora PINI. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-ncorporacaoconstrucao/110/artigo282411-1.aspx>> Acesso em 03 Nov 2019.

SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho. Planejamento e controle de obras. gpsustentável, 2011. Disponível em: <<http://www.gpsustentavel.ufba.br/downloads/Planejamento%20e%20Controle%20de%20Obras%20-%20Marize%20Silva.pdf>>. Acesso em: 26 de mai de 2020.

STROHAECKER, Amanda. Aplicação do planejamento de obra Estudo de Caso: Recuperação do cronograma de implantação de um edifício comercial no município de Teutônia/RS. 2017. Disponível em: <<https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1622/1/2017AmandaStrohaecker.PDF>>. Acesso em: 10 mar de 2020.

VARGAS, Milton. **História da engenharia de fundações no Brasil**. In: HACHICH; FALCONI; SAES; FROTA; CARVALHO; NIYAMA (Eds). Fundações: teoria e prática. 2 ed. São Paulo: Pini, 1998. p. 34.

<<https://www.interconstrutora.com>> Acesso em: 20 nov 2019.

ANEXOS

ANEXO 1

Id	Modo da Tarefa	Nome da Tarefa	Duração	Início	Agosto 2018							Setembro 2018							Outubro 2018													
					25	28	31	03	06	09	12	15	18	21	24	27	30	02	05	08	11	14	17	20	23	26	29	02	05	08	11	14
1	*	PARK QUINET	368 dias	Sex 31/08/18																												
2	*	Fundação	52 dias	Sex 31/08/18																												
87	*	Acabamento	346 dias	Ter 02/10/18																												
1111	*	Torre 03	316 dias	Ter 02/10/18																												
1112	*	Alvenaria	127 dias	Ter 02/10/18																												
1148	*	Colocação de Peitoril e Janela	112 dias	Seg 22/10/18																												
1130	*	Emboço Interno	127 dias	Qua 31/10/18																												
1165	*	Gesso Estuque	110 dias	Ter 20/11/18																												
1182	*	Shaft Área Molhada	80 dias	Qui 29/11/18																												
1199	*	Impermeabilização	130 dias	Qui 13/12/18																												
1217	*	Contra Piso	130 dias	Sex 11/01/19																												
1235	*	Azulejo	112 dias	Qui 31/01/19																												
1269	*	Rebaixo de Gesso	112 dias	Qua 20/02/19																												
1252	*	Piso Cerâmico com Granito	112 dias	Ter 12/03/19																												
1303	*	Emboço Externo	40 dias	Qui 28/03/19																												
1286	*	Shaft do Corredor	80 dias	Qua 10/04/19																												
1310	*	Pintura 1ª Demão	112 dias	Qua 10/04/19																												
1446	*	Pintura Externa	35 dias	Qui 09/05/19																												
1327	*	Esquadria de Madeira	64 dias	Qui 27/06/19																												
1344	*	Louças e Metais	64 dias	Ter 09/07/19																												
1361	*	Tomadas e Interruptores	64 dias	Ter 09/07/19																												
1378	*	Pintura 2ª demão	112 dias	Seg 15/07/19																												
1395	*	Piso laminado	80 dias	Ter 13/08/19																												
1412	*	Revisão de Pintura	78 dias	Ter 20/08/19																												
1429	*	Calafate Limpeza Final	82 dias	Sex 23/08/19																												
429	*	Torre 02	316 dias	Qua 10/10/18																												
770	*	Torre 01	316 dias	Qui 18/10/18																												
88	*	Torre 04	316 dias	Sex 26/10/18																												
1452	*	Torre 05	316 dias	Seg 05/11/18																												
1793	*	Torre 06	316 dias	Ter 13/11/18																												

