UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS, TECNOLÓGICAS E LETRAS
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

JULIANA CARVALHO DE LIMA LACERDA

ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS:
Técnicas e aplicações em um estudo de caso em Imperatriz - MA

AÇAILÂNDIA
2022

JULIANA CARVALHO DE LIMA LACERDA

ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS:

Técnicas e aplicações em um estudo de caso em Imperatriz - MA

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. ª Ana Caroline Pereira Nolasco

AÇAILÂNDIA

2022

L131a

Lacerda, Juliana Carvalho de Lima

Análise da importância do planejamento e controle de obras: técnicas e aplicações em um estudo de caso em Imperatriz - MA / Juliana Carvalho de Lima Lacerda – Açailândia: UEMASUL, 2022.

52 f. : il.

Monografia (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Açailândia, MA, 2022.

1. . Planejamento. 2. Controle de obras. 3. Construção civil. I. Título.

CDU 69(812.1)

*Ficha Catalográfica elaborada por **Kenilce Reis**– Bibliotecária13/84*

JULIANA CARVALHO DE LIMA LACERDA

ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS:

Técnicas e aplicações em um estudo de caso em Imperatriz - MA

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Engenharia Civil da Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Aprovado em: 06 / 08 / 2022

Ana Caroline P. Nolasco

Profa. Esp. Ana Caroline Pereira Nolasco

MBA em Engenharia Ferroviária

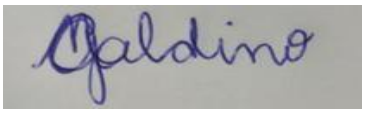
Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

Rachel de Andrade Avelar da Silva

Profa. Mscª Rachel de Andrade Avelar da Silva

Mestre em ciência dos materiais

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão



Profa. Cristiane Mello Galdino

Especialização em Engenharia de produção e Gerenciamento de projetos

Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão

A Deus, o senhor de todas as coisas que sempre esteve comigo.
A minha família nas pessoas de Carleon Castro, Ana Raquel e meus irmãos Samuel Carvalho e Ana Sofia, que são os responsáveis por tornar isso possível.
Ao meu esposo Deckson Lacerda que sempre me apoiou.
E a todos os outros familiares e meus amigos que sempre estiveram comigo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar eu gostaria de agradecer a Deus, por tudo que ele fez por mim e por minha família. Deus é o principal motivo de eu estar hoje aqui e por tudo que conquistei até o momento, principalmente por essa oportunidade de estar me graduando nesse curso.

Aos meus pais e minha família, que sempre foram minha base e meio de sustento no decorrer da minha graduação. Foram o pilar do meu sustento, principalmente meu pai Carleon Castro e minha mãe Ana Raquel que sempre foram minha inspiração e meu exemplo de vida. Gostaria também de mencionar meus irmãos Samuel Carvalho e Ana Sofia que sempre tiveram comigo nessa caminhada e que fazem parte da minha base familiar.

Ao meu esposo Deckson Lacerda, que está comigo desde 2015 vivenciando meu dia a dia e minhas constantes dificuldades, sempre me auxiliando e me dando apoio nos meus estudos. Também queria agradecer a minha turma que me recepcionaram muito bem e por todos esses anos juntos.

A minha orientadora, Ana Caroline, que está me auxiliando nesse projeto de monografia. Gostaria de agradecer também aos meus professores que se dedicaram para repassar da melhor maneira o conteúdo para a minha turma.

Aos meus amigos e parentes, que sempre me ajudaram a vencer os obstáculos e prosseguir na minha meta e por fim conquistar o meu diploma. Por fim, a todos que foram citados aqui, não existe palavras para descrever o papel que vocês tiveram na minha vida e que sempre terão. Obrigado a todos.

“O gênio é um por cento de inspiração e noventa e nove por cento de suor.”

Thomas Edison

RESUMO

O planejamento e controle de obras não é um conceito novo na área da construção civil, há muitos estudos, teorias, métodos e tecnologias relacionadas com o mesmo, em que analisam um estudo aprofundado do projeto antes da execução, prevendo e evitando possíveis problemas que antes só seriam resolvidos no decorrer da obra, ocasionando desperdícios e gastos desnecessários. Neste trabalho pretende-se demonstrar a importância da utilização das técnicas de planejamento, apresentando detalhes de cada etapa de execução de uma obra em Imperatriz-MA, sem a aplicação de um planejamento e gerenciamento adequado. Além disso, é descrito uma breve apresentação teórica sobre os tipos de planejamento e controle de obras. Foram detectados no decorrer do trabalho problemas nas etapas de fundação, estrutura, cobertura, instalações, acabamentos e como consequência atraso no tempo de duração em cada etapa.

Palavras Chave: Planejamento, controle de obras, construção civil.

ABSTRACT

The planning and control of works is not a new concept in the area of civil construction, there are many studies, theories, methods and technologies related to it, in which they analyze an in-depth study of the project before the execution, foreseeing and avoiding possible problems that before would only be resolved in the course of the work, causing waste and unnecessary expenses. This work intends to demonstrate the importance of using planning techniques, presenting details of each stage of execution of a work in Imperatriz-MA, without the application of adequate planning and management. In addition, a brief theoretical presentation on the types of planning and control of works is described. During the work, problems were detected in the stages of foundation, structure, coverage, installations, finishes and, as a consequence, a delay in the duration of each stage.

Keywords: Planning, works control, civil construction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Níveis de decisão e tipos de planejamento.....20
Figura 2: Planejamento estratégico ou de longo prazo.....21
Figura 3: Planejamento tático ou de médio prazo.....22
Figura 4: Planejamento operacional ou de curto prazo.....23
Figura 5: Ciclo PDCA.....25
Figura 6: Local da construção.....32
Figura 7: Planta baixa das residências 1 e 2.....32
Figura 8: Planta baixa da residência 3.....33
Figura 9: Terreno com o armazenamento de tijolos e areia.....34
Figura 10: Armação e fôrma das vigas baldrame.....35
Figura 11: Fabricação de vergas e contra vergas in loco.....36
Figura 12: Inserção da verga nas aberturas de portas.....37
Figura 13: Inicio do levante em alvenaria das três residências.....38
Figura 14: Reboco da parte externa da edificação.....39
Figura 15: Estrutura de madeira do telhado.....40
Figura 16: Elevação de 40 cm na platibanda.....41
Figura 17: Infiltração como consequência de erros na instalação hidráulica.....42
Figura 18: Corte realizado na parede para instalação hidrossanitário.....43
Figura 19: Eletrodutos inseridos na parede.....44
Figura 20: Instalações elétricas.....45
Figura 21: Encaixe das peças de gesso formando o forro.....46
Figura 22: Pintura das paredes e forro.....46
Figura 23: Aplicação de revestimento das paredes do banheiro.....47

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Etapas do ciclo PDCA.....26

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 15

1.1 Justificativa..... 16

1.2 Objetivos..... 17

1.2.1 Objetivo Geral..... 17

1.2.2 Objetivos Específicos..... 17

2. REVISÃO DA LITERATURA..... 18

2.1 Planejamento de obras..... 18

2.2 Níveis de planejamento..... 19

2.2.1 Planejamento estratégico..... 20

2.2.2 Planejamento tático..... 21

2.2.3 Planejamento operacional..... 22

2.3 Ciclo PDCA..... 23

2.4 Controle de obras..... 27

3. METODOLOGIA..... 30

3.1 Caracterização do campo de estudo..... 31

4. ESTUDO DE CASO..... 31

4.1 Localização e implantação..... 31

4.2. Armazenamento de materiais..... 33

4.3 Fundação..... 34

4.4 Estrutura..... 35

4.5 Alvenaria..... 37

4.6 Chapisco, emboço e reboco..... 38

4.7 Cobertura..... 40

4.8 Instalações..... 41

4.8.1 Instalações hidrossanitários..... 41

4.8.2 Instalações elétricas..... 43

4.9 Acabamentos.....45

5. CONCLUSÃO.....48

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 50

1. INTRODUÇÃO

O planejamento e controle de obras não é um conceito novo na área da engenharia civil, há muitos estudos, teorias, métodos e tecnologias relacionadas com o mesmo, em que analisam um estudo aprofundado do projeto antes da execução, prevendo e evitando possíveis problemas que antes só seriam resolvidos no decorrer da obra, ocasionando desperdícios e gastos desnecessários. Ambos com a função de reduzir prazos, custos e ao mesmo tempo oferecer uma satisfação maior ao cliente, relacionados a qualidade e agilidade na execução.

Mesmo com a abundância de estudos e tecnologia sobre planejamento, ainda há uma carência do uso nas construções. Existem empresas que executam obras com prazos estabelecidos por mestre de obras ou pessoas experientes no campo, através de controles informais, ocorrendo uma falta de um planejamento mais detalhando.

No Brasil, a dificuldade de aplicação das teorias de gestão tem sido muito maior do que no resto do mundo, devido às diferentes crises do mercado. Isto faz com que as empresas diminuam o interesse em investir em novas pesquisas e assim, consequentemente em novas tecnologias, tanto na execução quanto na gestão de projetos. (CORRÊA, 2008).

O tema dessa pesquisa é de grande importância para a área da construção civil, visto que há uma carência da aplicação de planejamentos nas obras, ocasionando uma má gestão, comprometendo o prazo de entrega e resultando em um trabalho de qualidade baixa feito às pressas. Além disso, a ausência de planejamento e controle propicia a uma redução nas margens de lucro.

Segundo Amorim (2015):

> A indústria da construção civil no Brasil, no final do ano de 2014, iniciou um processo decadente em relação aos lucros das construtoras, caracterizando o início de uma crise sem precedentes. Desde então a construção civil vem sendo desafiada a trabalhar com mais eficiência e eficácia, de forma que possa colher os melhores resultados dos seus investimentos.

O bom gerenciamento não está apenas nos programas e softwares, mas também em uma gestão eficiente e um controle de obras. Isso ajuda a encontrar os desvios, evitar atrasos no cronograma e antecipar possíveis falhas nas obras. Além disso, é analisado o fluxo de materiais e pessoas, a estruturação do canteiro de obras, supervisionamento do uso de equipamentos de proteção individual, garantindo assim a integridade e segurança dos trabalhadores no local.

Ao analisar a literatura sobre planejamento, é demonstrado grandes impactos positivos com uso de softwares e técnicas de gerenciamento. Porém ao ser apresentado às organizações sociais há uma rejeição com tal assunto, pois é algo incomum e necessita de adaptações para serem implantados. Por conta dessa dificuldade, algumas empresas perdem o interesse em investir em planejamento e focam apenas na competitividade, em atender os requisitos de mercado, para assegurar a sua sustentação no longo prazo.

Há alguns aspectos já enraizados que causam essa deficiência em planejamento e controle de obras. A elaboração do mesmo é vista como algo maçante,cansativo e que às vezes é feita apenas para mostrar ao cliente como etapas e previsões de entrega, mas não é utilizado. Outro caso recorrente é a empresa fazer o planejamento inicial, mas não acompanhar e atualizar periodicamente, ocasionando incertezas na obra e uma avaliação incompleta das etapas que estão sendo realizadas.

De acordo com Oliveira (2007):

> A não existência de um acompanhamento nos processos construtivos, a falta de um gerenciamento, entre outras falhas de gestão, são notadas nas obras como principais contribuintes no aumento dos desperdícios dos insumos e dos atrasos nas etapas construtivas, ocasionando grandes custos imobiliários e aumento dos riscos do empreendimento

1.1 Justificativa

O tema dessa pesquisa é de suma importância para a área da construção civil, visto que há uma carência da aplicação de planejamentos nas obras, ocasionando uma má gestão, comprometendo o prazo de entrega e resultando em um trabalho de baixa qualidade feito às pressas. Neste projeto irá ser analisado a

execução de três obras residenciais unifamiliares, em que foi construído utilizando um planejamento baseado na experiência de mestres de obras.

Com isso, surgiu a motivação de fazer esse trabalho devido a essas circunstâncias apresentadas, com ressalva também no acompanhamento em execução de obras durante dois anos, e por já ter presenciado os prejuízos que a falta de um planejamento provoca na qualidade e prazos de conclusão das obras.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Demonstrar a necessidade da realização de um planejamento formal antes da execução de uma obra e os benefícios de se fazer um controle de obra e acompanhar a concepção da mesma.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Demonstrar a importância de um planejamento de obras, seus principais tipos níveis de decisões;

- Apresentar como são executadas as diversas atividades e controle dos serviços;

- Aplicar técnicas de planejamento de obras em um empreendimento de três unidades unifamiliares em imperatriz - MA;

- Constatar as consequências da falta de um planejamento e controle de obras;

- Descrever as etapas da obra e suas durações;

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Planejamento de obras

O planejamento é um processo que se constitui a partir da determinação de objetivos, discussão de expectativas das ocorrências e situações previstas, transmissão de informações e divulgação de resultados pretendidos, entre unidades de trabalho, entre departamentos de uma empresa, entre empresas e pessoas (LIMMER, 2010).

O planejamento de obra é um dos aspectos do gerenciamento que envolve o orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicações e etc. Ao planejar um canteiro, o responsável tem que usar ferramentas para sobrepor suas ações, acompanhar os serviços in loco, comparar a etapa da obra com a linha de base referencial e tomar todas as providências quando é encontrado algum desvio (Mattos 2010, p.19)

Para Oliveira (2007), o planejamento é um método em que possibilita uma eficácia e alcance das atividades futuras que foram desejadas, utilizando, de melhor forma, os esforços e recursos disponíveis.

A deficiência do planejamento pode trazer graves consequências para a obra e, em consequência, para a empresa. Os prazos estabelecidos são muitas vezes não cumpridos, ocorre o estouro de orçamento, atrasos sem justificativas, indisposição da equipe de trabalho e até problemas burocráticos (Mattos 2010).

É de conhecimento geral, que grande parte das empresas de construção civil no Brasil, sobretudo as de pequeno e médio porte, não possui sistemas de gerenciamento e planejamento de obras, ou quando possuem, são sistemas bastante rudimentares e desenvolvidos a partir da experiência dos profissionais envolvidos. (MIRANDA, 2001, p. 2).

Para Limmer (1997), “ainda há muito improviso nos canteiros por todo o mundo. No contexto nacional, muitas obras habitacionais ainda são executadas artesanalmente, ou seja, sem um planejamento formal e sem garantia do cumprimento do prazo e orçamento previamente estabelecidos”.

2.2 Níveis de planejamento

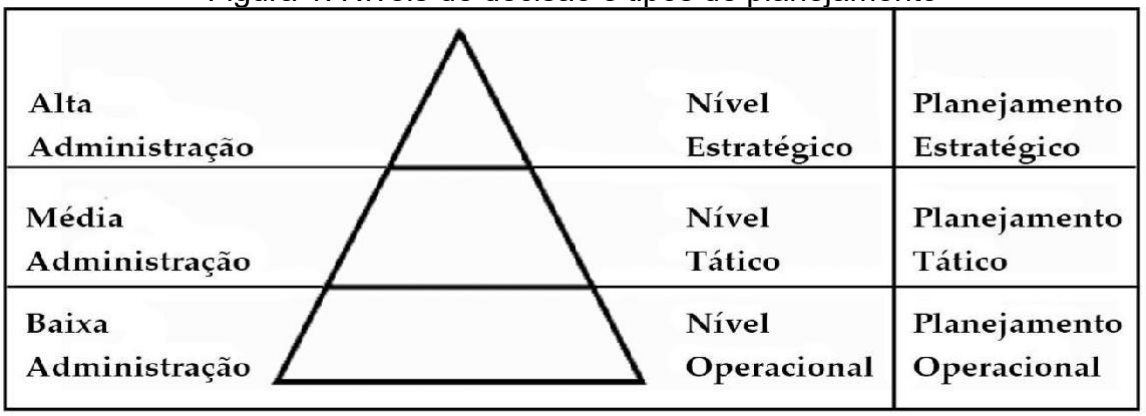
O planejamento é de grande importância a qualquer serviço que objetiva uma entrega final de boa qualidade. É através do planejamento que se tem a possibilidade de organizar e entregar o melhor serviço para o cliente final. Segundo Oliveira (2010), o planejamento pode ser realizado para alcançar uma situação futura almejada, de um modo mais eficaz, com uma concentração maior de recursos e esforços pela empresa.

Podemos notar que planejar é crucial para que as empresas possam alavancar seu nível de entrega, atingir seus objetivos e otimizar seus esforços e recursos. É necessário para todo empresário que queria avançar de “patamar” diante de um mercado muito competitivo. De acordo com Pereira (2010, p.44) o “planejamento pode ser o processo formalizado para gerar resultados a partir de um sistema integrado de decisões”.

Segundo Steiner (1969 apud OLIVEIRA, 2010), existem cinco dimensões básicas do planejamento, iniciando pela primeira dimensão, em que demonstra o assunto abordado, ou seja, está relacionada com as funções desempenhadas pelas empresas. Na segunda dimensão esta os elementos do planejamento, como objetivos e estratégias. Terceira dimensão corresponde ao tempo do planejamento, dividido em curto, médio e longo prazo. Quarta dimensão relaciona as unidades organizacionais, sendo dividido em departamentos. Já a quinta dimensão corresponde as características planejamento, que pode ser simples ou complexo, publico ou confidencial, caro ou econômico, entre outros.

A classificação de planejamento são divididas em três níveis: planejamento estratégico, planejamento tático e planejamento operacional, como podemos observar na figura 1. Podemos correlacionar os tipos de planejamento aos níveis de decisões numa pirâmide organizacional, conforme podemos ver na figura a seguir proposta por Oliveira (2010).

Figura 1: Níveis de decisão e tipos de planejamento



Fonte: Oliveira (2010)

2.2.1 Planejamento estratégico

O planejamento estratégico é realizado pelos níveis mais altos da empresa, em que definem objetivos, plano de ação, metas gerais, verificando os ambientes internos e externos. Tais definições são analisadas visando o longo prazo, identificando a situação da obra nas etapas futuras, já analisando problemas e suas soluções. A partir desse planejamento, o gestor fica ciente do que pode ser realizado e melhorado para que a equipe venha alcançar o êxito.

Conforme Bomfim (2012), as demandas de curto, médio e longo prazo são de suma importância em todas os departamentos empresariais na qual o acompanhamento das mesmas exige ações com diferentes características. Algumas dessas ações podem ser adotadas com um logo tempo, já outras necessitam de ações emergenciais, tendo como justificativa a necessidade de se elaborar um planejamento estratégico. É de grande importância analisar e identificar as futuras necessidades para que medidas que necessitam de um maior tempo sejam iniciadas o quanto antes..

Segundo Mattos 2010, o planejamento estratégico possui uma visão geral das etapas da obra, em que devem ser indicados início e fim das etapas de grande importância na execução da obra, de acordo com a figura 2.

O planejamento estratégico apresenta cinco características fundamentais: está relacionado com a adaptação da organização de um ambiente mutável, é orientado

para o futuro, compreensivo, um processo de construção de consenso, é uma forma de aprendizagem organizacional (Chiavenato 2003).

Figura 2: Planejamento estratégico ou de longo prazo.

PROGRAMAÇÃO DE LONGO PRAZO																
EDIFÍCIO CÉU AZUL																
SERVIÇOS	2009			2010												2011
	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN
SERVIÇOS PRELIMINARES																
FUNDAÇÕES																
ESTRUTURA																
ALVENARIA																
REVESTIMENTO INTERNO																
REVESTIMENTO EXTERNO																

Fonte: Mattos (2010)

2.2.2 Planejamento tático

Por outro lado, tem se o planejamento tático que tem por finalidade detalhar o planejamento estratégico, dividindo em metas de médio prazo, conforme a figura 3, e executando os objetivos definidos no nível anterior, fazendo assim uma ligação do planejamento estratégico e o operacional. O planejamento tático é característico de uma unidade organizacional intermediária, a nível departamental, realizado por gerentes e líderes de equipes.

De acordo com Oliveira 2010, o planejamento tático é desenvolvido pelos organizadores dos departamentos médios, tendo como principal função a utilização eficaz dos meios disponíveis para a consecução de metas previamente estipulada, segundo uma estratégia predeterminada, assim como as políticas de orientação para o processo decisório da empresa.

Segundo Chiavenato (2003), o planejamento estratégico é desdobrado em vários planejamentos táticos, e em sequência os planejamentos táticos são desdobrados em planejamentos operacionais.

De acordo com Formoso (1999), diferente do planejamento estratégico que visualiza a organização como um todo, o planejamento de nível tático se direciona as metas de médio prazo e ações de determinados setores, ou seja, é o planejamento

de cunho gerencial que tem como finalidade a locação de recursos disponíveis de maneira mais efetiva possível na execução das metas fixadas anteriormente.

Figura 3: Planejamento tático ou de médio prazo

PROGRAMAÇÃO DE MEDIO PRAZO - 4 SEMANAS																													
EDIFÍCIO CÉU AZUL																													
SERVIÇOS	01/03 a 06/03						08/03 a 13/03						15/03 a 20/03						22/03 a 26/03						22/03 a 26/03					
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB
ESTRUTURA																														
3º PAVIMENTO																														
4º PAVIMENTO																														
5º PAVIMENTO																														
ALVENARIA																														
1º PAVIMENTO																														
2º PAVIMENTO																														
3º PAVIMENTO																														
REVESTIMENTO INTERNO																														
1º PAVIMENTO																														

Fonte: Mattos (2010)

2.2.3 Planejamento operacional

O planejamento operacional pode ser considerado como a formalização, principalmente através de documentos escritos, das metodologias de desenvolvimento e implantação estabelecidas. Portanto, nesta situação têm-se, basicamente, os planos de ação ou planos operacionais (Oliveira, 2010).

Conforme Formoso (1999), vale destacar que o planejamento de curto prazo voltado para a construção civil exige mais do que simplesmente a análise do cronograma-físico, é necessária a criação de um método organizacional para a coleta de informações, identificação e esclarecimento de problemas para que se possa efetivar mudanças necessárias para o andamento das atividades planejadas.

O planejamento operacional, é geralmente desenvolvido através da unidade organizacional inferior, que estabelecem tarefas individualmente, com visão nas atividades do dia a dia na execução da obra, a curto prazo, conforme a figura 4. É nesta etapa em que ocorrem as ações para alcançar o êxito das metas determinadas anteriormente pelo nível tático.

O planejamento operacional deve conter com detalhes algumas características, tais como: possuir recursos necessários para o seu desenvolvimento e implantação,

procedimentos básicos a serem adotados, prazos estabelecidos e responsáveis por sua execução e implantação.

Figura 4: Planejamento operacional ou de curto prazo

PROGRAMAÇÃO DE CURTO PRAZO															
EDIFÍCIO CÉU AZUL															
SERVIÇOS	01/03 a 07/03					08/03 a 14/03					15/03 a 21/03				
	1	2	3	4	5	8	9	10	11	12	15	16	17	18	19
ESTRUTURA															
DESFORMA LAJE 3º PAV.															
FORMA LAJE 4º PAV.															
ARMAÇÃO LAJE 4º PAV.															
CONCRETO LAJE 4º PAV.															
ALVENARIA															
ALVENARIA QUARTOS 1º PAV.															
ALVENARIA EXTERNA 2º PAV.															
ALV. LIVING/CORREDOR 2º PAV.															
REVESTIMENTO INTERNO															
REBOCO/EMBOÇO 1º PAV.															
CONTRAPISO LIVING 1º PAV.															
CERÂMICA VARANDA 1º PAV.															

Fonte: Mattos (2010)

2.3 Ciclo PDCA

O ciclo PDCA (Plan – Planejar; Do - Executar, Check - Controlar, Action – Auar), é uma ferramenta cuja a finalidade está na melhoria e controle dos processos e produtos de maneira contínua. Deste modo, o Ciclo PDCA é uma metodologia pautada na orientação na tomada de decisões para assegurar a conquista das metas necessárias para o bom desempenho e manutenção de uma organização (WERKEMA, 1995). Dentro do ambiente organizacional, a metodologia PDCA possui importância substancial, haja visto que este método tende a melhorar os processos realizados dentro de um projeto ou empresa, apontado soluções para os problemas identificados, dando base para um aprimoramento constante, sendo assim utilizável em qualquer ambiente organizacional.

Vieira Filho (2010) assevera que o método PDCA é fundamental para o gerenciamento que concerne a tomada de decisões, visto que esta prática objetiva melhorar as atividades dentro do ambiente organizacional, sendo também, muito

utilizada para a melhoria da performance dentro do ambiente coorporativo. Em vista disso, o gerenciamento dos processos busca identificar e restabelecer o desempenho quando este mostra que os objetivos definidos foram de alguma maneira afetados. Em seus estudos, Mattos (2010) direciona o conceito de PDCA

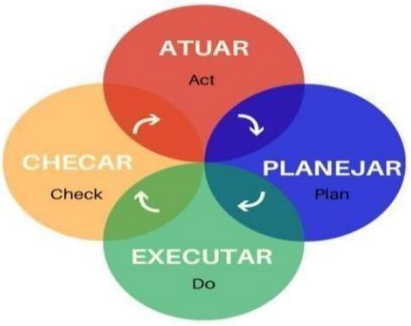
O método PDCA trata sobre os métodos de melhoria contínua como um seguimento de três passos em um ciclo: utilizando o máximo dos dados á disposição para seu êxito sendo eles de grupos, planos de atuação, orçamento, com a certeza em um planejamento como um empenho geral e não como metas de uma área técnica; buscando uma realização de uma construção como planejamento, pois há ocasiões em que seu cronograma de obras não tem seus objetivos alcançados, tornando necessária uma nova aferição do que foi realizado. (MATTOS, 2010).

Por conseguinte, a utilização do método PDCA vem se mostrando cada vez mais assertiva pela expectativa de se atingir a excelência operacional ao mesmo tempo em que se manifesta a continuação do afinco em mostrar melhorias a partir da eliminação das não conformidades e falhas, o que resulta em maior sucesso de execução.

A ferramenta PDCA é também conhecida como Shewhart ou ciclo de Deming, isso se deve ao fato de este ciclo ter sido apresentado por Waltera Shewhar em 1930 como ciclo adequado acerca da administração da qualidade, apesar de sua importância, o ciclo só veio ganhar notoriedade por meio de William Edwards Deming, que levou o PDCA a conhecimento mundial. Paralelamente, o ciclo de Deming surge de maneira cíclica, onde as atividades são planejadas de forma periódica, para que os resultados sejam melhorados a ponto de se atingir as metas estabelecidas.

Assim, a ciclo não apresenta um fim pré-determinado, mantendo desta forma o seu aspecto contínuo, onde o propósito está em esclarecer os processos envolvidos na execução do trabalho, tornando-o mais ágil, identificando a causa dos problemas e consequentemente a solução para estes. Desta maneira, o ciclo PDCA segue divido em quatro etapas principais:

Figura 5: Ciclo PDCA



Fonte: Autora

A aplicação da metodologia PDCA preconiza a concepção de uma melhoria contínua. Dentro desta concepção tem-se a ideia de que tudo pode ser aprimorado, assim, há uma busca permanente na melhoria dos processos e a tudo que possa ser aplicado.

A aplicação sucessiva da metodologia PDCA conduz não somente para a solução de problemas identificando suas causas, como também propõe soluções corretivas dentro do processo, assim é possível evitar desperdícios, reduzindo custos e a possibilidade de se ter retrabalhos.

O uso do ciclo PDCA envolve uma gama de possibilidades, sendo elas utilizadas para diversos fins, portanto, o ciclo pode aparecer no estabelecimento de metas de melhoria de acordo com as diretrizes da alta administração, tendo como finalidade a melhoria contínua seguida de ações efetivas (COSTA, 2007).

Para que seja compreendida a relevância do ciclo PDCA, é importante que sejam observadas também a construção de suas etapas. Costa (2007), assevera sobre o conceito da metodologia PDCA, que não deve ser restrito somente a implantação de mudanças estratégicas, mas também na organização das melhorias constantes. Deste modo, o quadro 1 descreve a composição das quatro fases presentes na metodologia PDCA.

A utilização de ferramentas que visam a melhoria dentro da gestão de projeto é de grande importância no desenvolvimento de uma determinada obra civil. O ciclo PDCA viabiliza uma série de vantagens para a gestão de processo e sua aplicação apresenta passos simples e de fácil compreensão, assim o sistema de planejamento que ocorre de maneira contínua tende a aprimorar a maneira de conduzir um sistema construtivo.

Quadro 1: Etapas do ciclo PDCA

P	Planeja (Plan) – esta fase surge da preexistência de definição e conhecimento básico do que se propõe com todo o processo. Consiste em definir as medidas necessárias, analisar os recursos e condições, indicar as dependências e as implicações, atribuir às responsabilidades e especificar o processo de mediação do desempenho e dos resultados esperados.
D	Executar (Do) – execução das medidas determinadas no plano, desde a aquisição de recursos e condições até a inserção do processo de medição e controle. Como resultado tem-se o conjunto de sistemas, processos, equipamentos ou que mais tenha sido cogitado no plano, devidamente implementado e em condições de ser operado e de produzir os efeitos desejados.
C	Checar ou controlar (Control/Check) – consiste em medir e assegurar que o processo tenha sido executado mediante a análise de seu desempenho planejado na fase P. para isso, usam-se relatórios de acompanhamento e de desvios, mostrando o êxito ou não dos parâmetros de controle estabelecidos.
A	Atuar (Act) – nesta fase se faz a utilização prática dos resultados do processo, bons ou maus, para serem internalizados na cultura e nos métodos e sistemas de organização. Podendo assim ser definida como uma fase onde “se aprende com erros e acertos”.

Fonte: Adaptado de Costa (2007, p. 266)

Deste modo, ao aplicar o PDCA em um projeto de construção civil, as perspectivas de estabelecer uma visualização das reais necessidades dos recursos envolvidos em uma construção são maiores.

2.4 Controle de obras

Assim como o planejamento, o controle dos serviços de construção é de suma importância para o sucesso do empreendimento. O profissional que exercerá o papel de controlador deve ter um bom conhecimento dos serviços que irá controlar. Portanto, antes que se inicie o controle, é necessário que o serviço esteja devidamente detalhado, através do planejamento previamente elaborado, permitindo uma seleção de prioridades e importâncias no controle (GOLDMAN, 2004).

Como foi explanado no tópico 2.1 Planejamento de obras, essa é uma técnica precedente à uma realização que compreende todas os períodos antecedentes à construção, transitando por listagem dos custos, estruturação do cronograma e análise de viabilidade. Consequentemente a esse processo está atrelado o controle de obras, que visa assessorar a resolução dos erros e prenunciar as falhas.

A maioria das empresas do ramo de construção civil terminam por transitar em adversidades na vistoria do encaminhamento de uma obra, pois não foi desempenhado o planejamento e o controle de obras de um modo cabível. Por conseguinte, esse fato acarreta declínios e deteriorações superiores ao que foi planejado, além do que termina por transtornar a qualidade dos trabalhos impostos na obra.

Dessa forma, consoante Magalhães (2018), as dificuldades no planejamento e controle são uma das causas principais da baixa produtividade do setor, de altas perdas e da qualidade baixa de seus produtos. De fato, um bom planejamento é primordial para melhorar a produtividade, reduzir atrasos, demonstrar melhor sequência de produção e balancear a necessidade da mão de obra referente ao serviço a ser executado.

Nesse ínterim, o aprimoramento do controle de obras diligencia que diferentes obstruções do ramo da construção sejam ultrapassadas, tais como: coordenação

focalizada no manuseamento de falhas, de maneira oposta em que sua maioria foca nos progressos; estruturação não idealizada como um sistema; programação classificada somente como um cronograma; dispersão de medição do funcionamento de diagnóstico e reparação das imprecisões do planejamento.

Conforme Ballard (2003), o controle de obras inclui considerar a caracterização dos modos de produção, cálculos de mecanismo, contratação de indicativos de produção e análise da competência de produção, assim, a não legitimação de mecanismos que aspirem fomentar a construção, pode terminar por gerar ruptura no procedimento de produção e, por consequência, a não execução de termos prescritos no controle.

Em relação ao processo de controle, Magalhães (2018), afirma que é o “acompanhamento do processo de produção em que se compara o realizado com o previsto em planejamento, inserindo as ações necessárias para manter a produção dentro do esperado.

Contudo, em concordância e acréscimo, Disnmore (2004), corrobora que para além dessas aplicabilidades, o controle auxilia no ampliamento da efetividade do trabalho, a agilizar o cronograma e restrição de perdas. Assim, “o controle da produção tende a concentrar-se nos subprocessos individuais em detrimento do processo global, tendo um impacto relativamente limitado na eficiência global” (MAGALHÃES 2018, p. 45).

Essa eficiência de controle na obra é de suma relevância, pois

> Em um sistema de trabalho de produção, toda vez que existir 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, p. 31).

O controle de obras sintetiza uma soma de funcionalidades interrelacionadas que tencionam manejar o procedimento produtivo e sistematizá-lo com os demais domínios administrativos da empresa. Nessa vertente, conforme Silva (2011), “os processos do grupo de controle são responsáveis por firmar que os objetivos do

projeto estão sendo atingidos através do acompanhamento e fiscalização regular do seu progresso”. Assim, através dessa organização, depois da finalização do preparo do planejamento é chegado o momento do controle.

As progressões da obra são customizadas conforme o material instrutivo de cada companhia, a princípio as operações são realizadas em uma escala menor, logo, a supervisão do controle de obras poderá ser realizada quinzenalmente, mensalmente ou em outro prazo preestabelecido pelo responsável da obra.

Tais atualizações conjuntamente podem ser realizadas por meio de tabelas via online, sugerida pela instituição de consultoria, por e-mails ou videoconferência para complemento das percentagens implementadas, visto que diversos canteiros de obras admitem este ofício e se identificam em outras localizações. Mesmo que em alguns casos o acompanhamento seja de forma online, o procedimento não altera, pois os cuidados são redobrados.

Conforme Magalhães (2018)

> O modo do processo de controle é um acompanhamento do processo na forma de produzir do qual há a comparação do que está sendo executado com aquilo que foi previsto, onde será executado as atuações essenciais para condicionar a produtividade dentro do almejado. Porém, além dessas funções, o controle ajuda a aumentar a eficiência do trabalho, a acelerar o cronograma e reduzir custos. (2018, p. 45)

O período estabelecido para a obra irá fazer com que as programações ocorram em seu tempo determinado, e após a atualização será analisado o diagnóstico do projeto e seu andamento para cumprimento do prazo. Outros instrumentos de primordial relevância dentro do controle de obras são os relatórios fotográficos e gerenciais.

Estes, por sua vez, representam e demonstram o que está transcorrendo na obra, identifica o encaminhamento de um modo suscinto para ambas as partes que quiserem acompanhar de perto, mas que não podem estar presentes em tempo integral.

Consoante Bernardes (2003) o controle de obra busca seguir todo o conjunto do planejamento, pois as fases do encadeamento de elaboração inclinam-se a um

padrão. A princípio, o reconhecimento da finalidade, neste ciclo o grau de descrição e a estruturação da obra é de suma importância, pois a finalidade particular de cada empresa irá retratar suas especificidades.

Dentro dessa vertente, é necessário conhecer os métodos para um resultado satisfatório. Iniciando na alimentação dos dados, na introdução correta dos recursos inerentes a obra e em seguida implementar o processo do planejamento, que tem por objetivo visualizar situações futuras, independente dos métodos utilizados, com a intenção de tomar decisões que induzam ao menor impacto nos custos, prazos e na qualidade dos serviços.

Em suma, o controle de obra está inteiramente interligado ao planejamento, pois estes são a base do projeto. Dessa forma, é crucial para o desfecho de um planeamento que ambos estejam alinhados e sendo executados de modo coerente. Um dos fundamentais objetivos do controle de obras em conjunto com o planejamento é prognosticar as fases do trabalho que serão colocadas em ação, assim como, um meio de assessorar o prosseguimento da proposta em agrupamento com o inspecionamento de ações que foram colocadas no papel e agora estão em execução.

O controle de obras auxiliará na indicação convencional de mudança de técnica, caso seja necessário, e, consequentemente, ao mesmo tempo, a ausência desse controle pode acarretar tardanças e gastos maiores na obra.

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado através de pesquisa exploratória, com o objetivo de obter uma definição e familiarização com o tema a ser analisado. Inicialmente, foi realizado pesquisas bibliográficas, através de artigos, pesquisas científicas, livros físicos e eletrônicos, teses, monografias de especializações e dissertações de mestrado. Foram detalhadas as principais etapas de planejamento e controle de obras para se obter êxito na execução de obras civis.

É de suma importância apresentar a pesquisa teórica como elemento que esclarece e oferece um embasamento ao estudo, à medida que exige do pesquisador

não apenas a compreensão da analise prática, mas um aperfeiçoamento do tema em questão.

A pesquisa exploratória fundamentou-se em um estudo de caso realizado no bairro Jardim América, na cidade de Imperatriz no estado do Maranhão, a partir da análise da execução de três residências unifamiliares. Foram realizadas visitas ao canteiro de obras, com o objetivo de obter informações sobre cada etapa e processo de execução, desde a fundação até o acabamento final.

3.1 Caracterização do campo de estudo

Conforme já mencionado, foi analisado três obras residenciais em Imperatriz-Ma, iniciando em janeiro/2021 e concluindo em outubro/2021. Inicialmente, foi dado um prazo de conclusão da obra em seis meses, porém foi entregue com onze meses. A mesma não possuía planejamento, deixando os trabalhadores avulsos, sem conhecimento das etapas futuras.

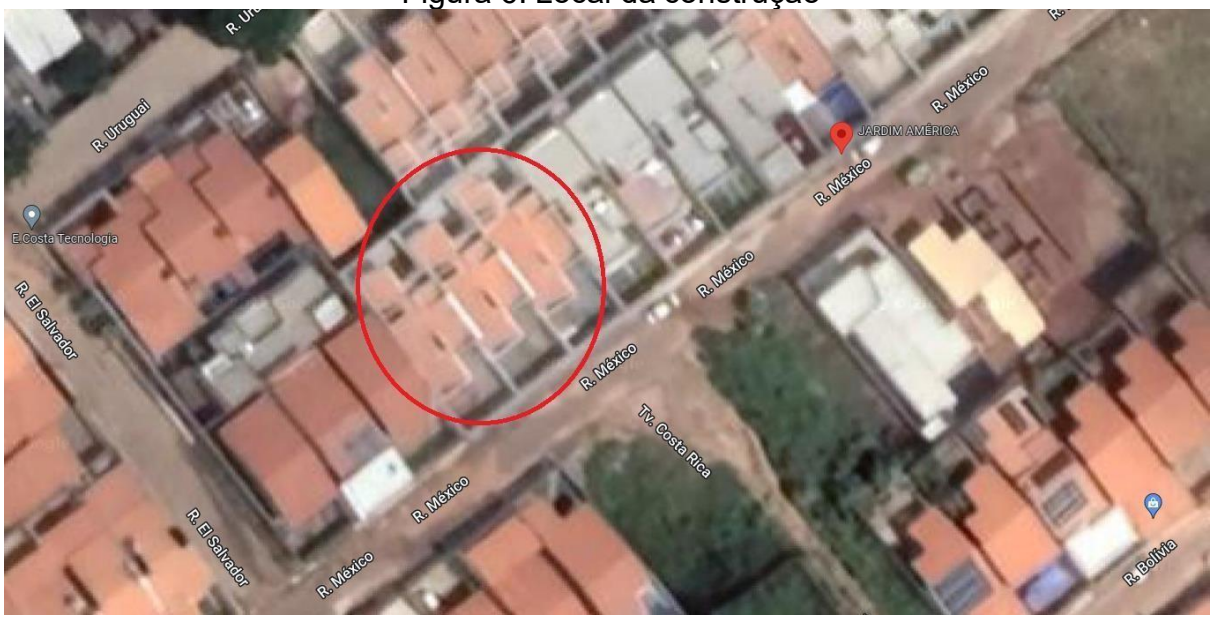
A obra possuía 600 m² de área total, sendo 330 m² em área construída. Possuía uma equipe fixa de cinco pedreiros, quatro serventes, um carpinteiro. Os outros profissionais, como eletricistas, encanadores, eram terceirizados, sendo contratado apenas na sua etapa de execução. Os materiais utilizados eram fornecidos pelo proprietário da obra, e os equipamentos utilizados eram da empresa e ficavam exclusivamente na obra, como betoneira, martelete, serra mármore, furadeira, serra circular e carrinho de mão. As ferramentas eram dos próprios trabalhadores, como trena, linha, mangueira de nível, serra, colher de pedreiro.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 Localização e implantação

A obra em estudo localiza-se na cidade de Imperatriz/MA, na rua México situada no bairro Jardim América. As residências localizam-se a poucos metros da casa de eventos New Pallace. A figura 6, indica a localização das três obras residenciais. O terreno onde a obra foi implantada possui 600 m² de área total, sendo 200 m² para cada residência. A residência 1 e 2 possuem área construída de 103 m² cada. Já a residência 3 possui uma área construída de 113 m².

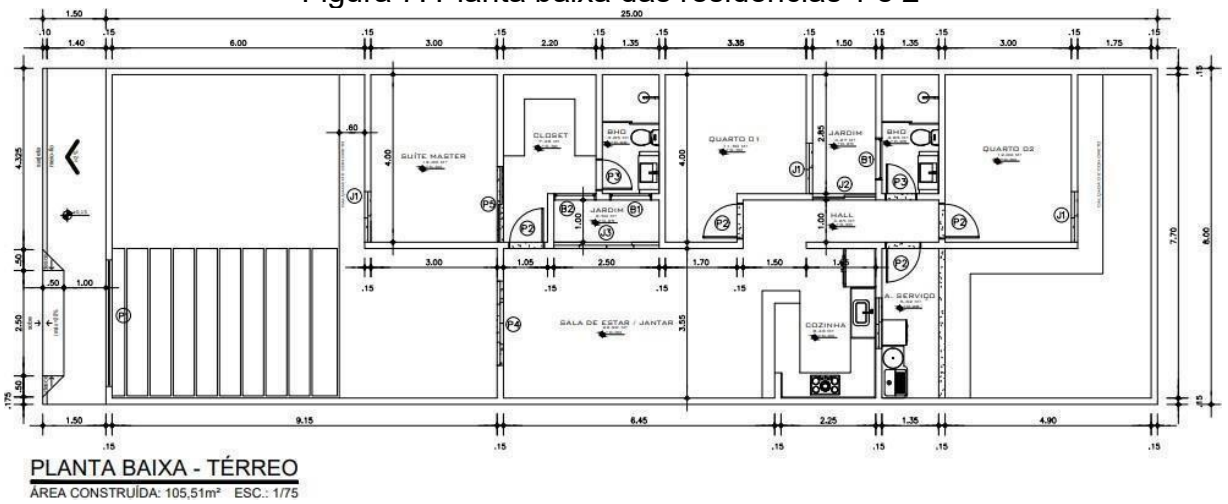
Figura 6: Local da construção



Fonte: Google Maps

As residências 1 e 2 apresentam uma área construída de 105 m², sendo composta por uma garagem, sala de estar/jantar, cozinha, área de serviço, uma suíte com closet, dois quartos e um banheiro social, conforme a figura 7.

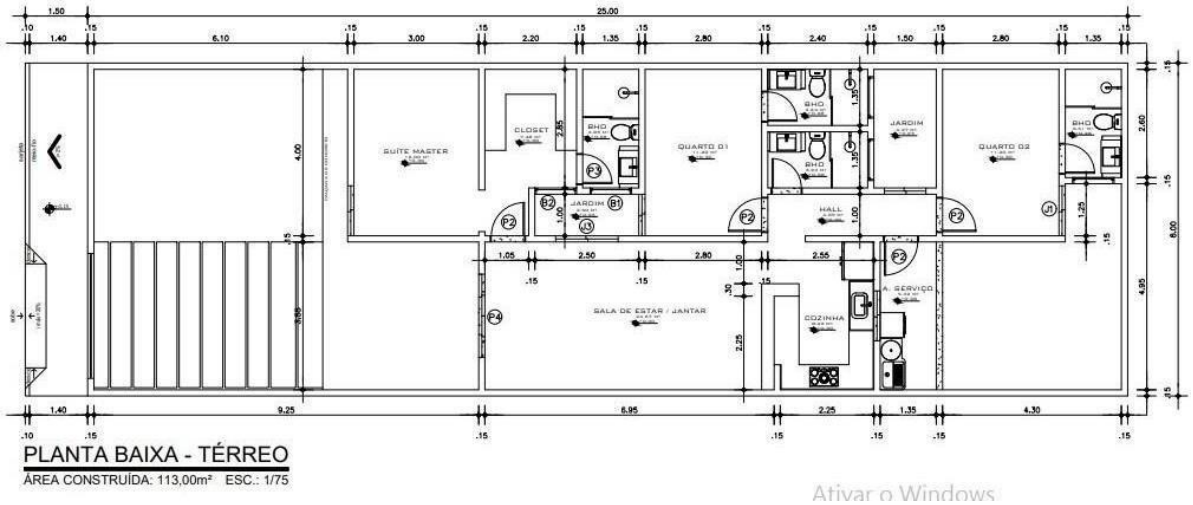
Figura 7: Planta baixa das residências 1 e 2



Fonte: Autora

A residência 3 possuía uma área construída de 113 m², conforme a figura 8, contendo uma garagem, sala de estar/jantar, cozinha, área de serviço, uma suíte com closet, duas suítes e um banheiro social, diferenciando das residências 1 e 2 apenas pela quantidade de suítes.

Figura 8: Planta baixa da residência 3



Fonte: Autora

4.2. Armazenamento de materiais

Logo a frente do local da obra, havia um terreno desocupado que serviu para a estocagem de materiais que ocupavam grandes espaços, como os blocos cerâmicos, areia, seixo e além disso, um contêiner para armazenamento dos sacos de cimento e dos equipamentos, como martelete, serra mármore, furadeira, entre outros, como podemos ver na figura 9.

Os materiais estocados no terreno vizinho não possuíam segurança, sendo vulnerável a roubos e perca dos mesmo com o impacto das chuvas e inundações, que eram fortemente afetados a este terreno. Além disso, o contêiner também era afetado pelas inundações, afetando os sacos de cimento, deixando-os empedrados.

Figura 9: Terreno com o armazenamento de tijolos e areia

Fonte: Autora

4.3 Fundação

A obra foi iniciada no mês de janeiro de 2021, iniciando com gabarito e a fundação, sendo realizada por estacas de 3 m de profundidade e 40 cm de diâmetro. As estacas tem por objetivo transmitir as cargas da residência atuantes na superfície para o solo.

Foi perfurado 90 furos para as estacas, sendo 30 estacas para cada residência. Em consequência da falta de uma sondagem no solo, houve dificuldade na perfuração das três residencias, pois o solo apresentava água bem próximo ao nível zero, exigindo assim soluções rápidas para dar sequência a fundação.

Em seguida, foi realizado a concretagem das estacas, sendo o concreto produzido in loco, pelos serventes, com auxílio da betoneira. O concreto era realizado no traço de 1:2:2, sendo uma parte de cimento, duas partes de areia e duas partes de seixo. A equipe era composta por quatro serventes, sendo dois na produção do concreto e dois na concretagem das estacas.

Logo após as estacas concretadas, foi feito as vigas baldrames, conforme a figura 10, elemento estrutural que distribui as cargas das paredes e teto a fundação. Nesta etapa havia cinco serventes, sendo três na produção das fôrmas e dois na concretagem das vigas.

Após a conclusão das vigas baldrames, foi realizado a concretagem do piso, utilizando o mesmo traço usado na fundação. O período de fundação durou 2 meses, iniciando em janeiro/2021 e concluindo em fevereiro/2021. Os fatores que retardaram a conclusão da fundação, como a dificuldade na perfuração do solo e chuvas recorrentes.

Figura 10: Armação e fôrma das vigas baldrame

Fonte: Autora

4.4 Estrutura

A etapa de estruturas foi executada alternadamente com o levante em alvenaria. A equipe era composta por quatro serventes e um carpinteiro. O carpinteiro produzia as fôrmas no local, para pilares e vigas, utilizando tábuas de madeira. Já os serventes atuavam na inserção e ajustes da armação às formas e na concretagem de vigas e pilares.

Para os pilares e vigas, foram utilizadas armações de aço prontos, com bitola 5/16 (8 mm) e estribo 4.2 mm, proporcionando agilidade na execução. Essas

armações possuíam 6 metros de comprimento, e eram ajustados in loco, de acordo com a necessidade. Os estribos eram fixados por arame recozido, com um espaçamento de 20 cm.

As vergas e contravergas, elementos estruturais que atuam como pequenas vigas para portas e janelas, eram fabricadas in loco, com treliças prontas, que possuem bitola de 7mm no banzo superior e 5mm no banzo inferior. Essas treliças eram inseridas em uma fôrma de aço e concretadas pelos serventes, conforme a figura 11. O concreto utilizado era produzido in loco, no traço de 1:2:2, o mesmo utilizado na etapa anterior.

Figura 11: Fabricação de vergas e contra vergas in loco

Fonte: Autora

A etapa de estruturas iniciou em março/2021 e foi concluída em abril/2021. Os fatores que retardaram essa etapa foram por conta das tábuas de madeira, pois algumas estavam tortas, dificultando a produção das fôrmas, e além disso, havia apenas um carpinteiro para a fabricação da mesma. Outro fator, foi a ausência dos trabalhadores na obra e a falta de equipamentos necessários para a realização dessa etapa.

4.5 Alvenaria

As alvenarias tem por função suportar o peso próprio, cargas de utilização, apresentar adequada resistência às cargas laterais recebidas, por exemplo, impactos acidentais, atuação de ventos entre outras. Como a alvenaria não possui função estrutural, nas aberturas de portas e janelas era inserido as vergas e contravergas, demonstrado na imagem 12, com o objetivo de evitar trincas.

Figura 12: Inserção da verga nas aberturas de portas

Fonte: Autora

Foi utilizado para vedação, blocos cerâmicos vazados com dimensões de 9x19x19 cm, ligados entre si por argamassa, formando assim as paredes. Nesta etapa foi utilizando uma equipe de 5 pedreiros no levante, 5 ajudantes auxiliando os pedreiros e 1 carpinteiro na fabricação de formas para pilares e vigas, pois a etapa estrutural foi realizada alternadamente com o levante.

A argamassa era produzida no local, com o traço de 1:2, sendo uma parte de cimento e 2 partes de areia. A equipe de serventes era dividida, sendo dois serventes para a produção de argamassa e três serventes auxiliando os pedreiros, distribuindo argamassa e tijolos. Os equipamentos utilizados nessa etapa eram betoneiras, carrinhos de mão e pá. A figura 13 demonstra os pedreiros distribuídos em cada residência, com o levante em alvenaria na altura de 1,5 m.

O período da etapa de levante em alvenaria foi de dois meses, iniciando em março/2021 e concluindo no mês de abril/2021. Os fatores que ocasionaram retardo nessa etapa, foram a ausência de trabalhadores, atraso na entrega de materiais relevantes, como tijolos e sacos de cimento. Além disso, ocorreram mudanças na edificação, pelos proprietários, como aumento de cômodos e inserção de portas de janelas.

Figura 13: Inicio do levante em alvenaria das três residências

Fonte: Autora

4.6 Chapisco, emboço e reboco

As etapas que antecede o reboco, chapisco e emboço, tem por objetivo garantir a aderência e regularização da parede. Essas etapas foram executadas pelos serventes, respeitando o tempo de cura. Já o reboco tem por objetivo proporcionar uma parede plana e lisa, a mesma foi executada por pedreiros, pois necessitava de uma mão de obra qualificada.

Na etapa de reboco, foi utilizado uma equipe de quatro serventes e cinco pedreiros, em que dois serventes produziam argamassa, dois serventes auxiliavam os pedreiros na entrega de argamassa e os pedreiros aplicavam manualmente o reboco nas paredes.

Para a aplicação do reboco, eram inseridas as taliscas, que serviam para definir a espessura do reboco, que seriam de 1,5 cm na parte interior da residência, e a parte exterior, representada na figura 14, possuía uma espessura de 2 cm.

Figura 14: Reboco da parte externa da edificação

Fonte: Autora

A argamassa era produzida no local, com o auxílio da betoneira, com o traço de 1:2, sendo uma parte de cimento para duas de areia peneirada. Era inserido

também aditivo na argamassa, para evitar infiltrações nas paredes. O período de reboco iniciou em maio/2021 e foi concluído na metade do mês de junho/2021.

4.7 Cobertura

A estrutura do telhado foi executada por peças de madeiras, como terças, caibros e ripas, demonstrados na figura 15. Uma das vantagens de utilizar a estrutura de madeira no telhado, é o fácil manuseio, não exigindo uma mão de alta qualificação. A mesma possuía um telhado embutido, em que as telhas ficavam ocultas por conta da platibanda.

Figura 15: Estrutura de madeira do telhado

Fonte: Autora

Sua constituição se dá pela platibanda, que nada mais é que a continuação da parede externa da construção; pelas calhas e rufos. Geralmente, com cerca de 80 cm de altura, a platibanda tem função de esconder o telhado. (DECORA, 2018).

A etapa de cobertura foi realizada por dois carpinteiros e quatro serventes, em que os carpinteiros desenvolviam toda a estrutura de madeira, e os serventes auxiliavam com material e na inserção das telhas na estrutura. Esta etapa foi iniciada em junho/2021 e concluída em julho/2021.

Houve atraso nesta etapa por conta do erro de inclinação da telha nas residencias 01 e 02, ocasionando um aumento na altura do telhado e platibanda, conforme a imagem 16, demonstrando um aumento de aproximadamente 40cm na platibanda. O erro foi detectado após a conclusão da estrutura do telhado, acarretando perca de tempo para retirá-la e executá-la novamente.

Figura 16: Elevação de 40 cm na platibanda

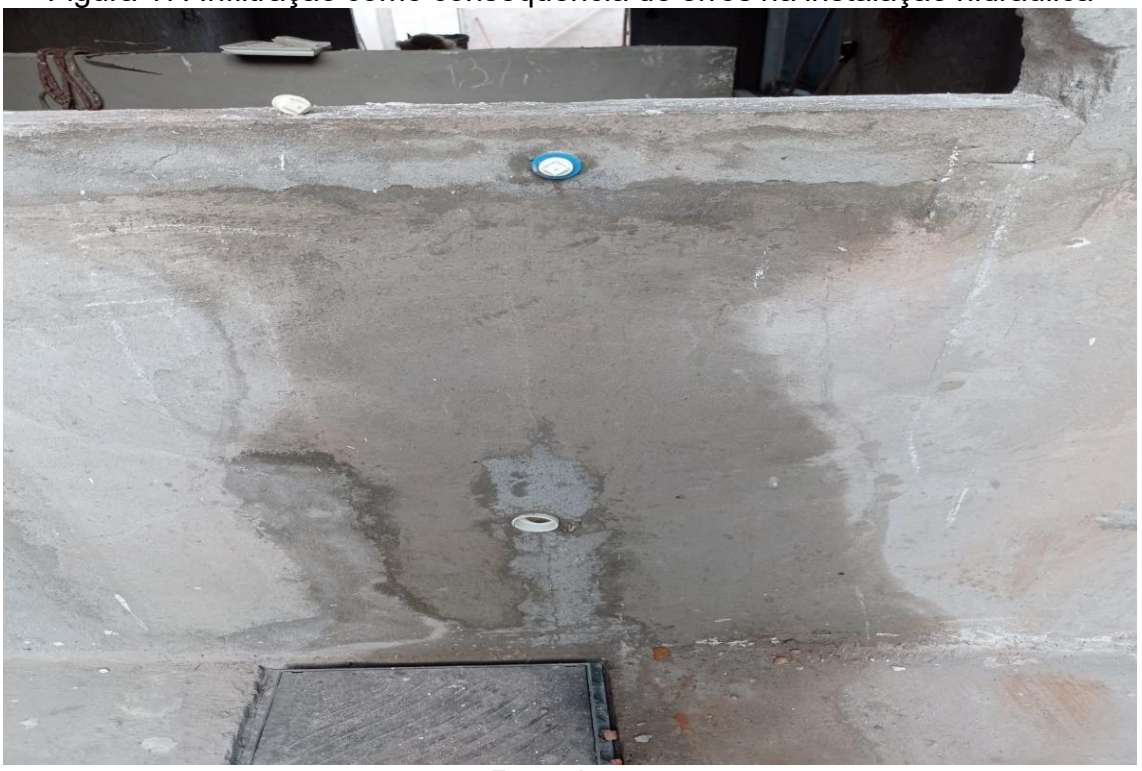
Fonte: Autora

4.8 Instalações

4.8.1 Instalações hidrossanitários

Segundo Borges (1992), as instalações hidrossanitários têm como finalidade fazer a distribuição da água, em quantidade suficiente, e promover o afastamento adequado das águas servidas e esgotamento dos resíduos, visando atenuar os efeitos negativos causados por um lançamento descontrolado de resíduos, como contaminações e proliferação de doenças. Impõe-se como fator importante, portanto, que as populações e os governos adotem critérios nos quais as atividades sanitárias sobreponham às de ordem econômica.

Figura 17: Infiltração como consequência de erros na instalação hidráulica



Fonte: Autora

A etapa de instalações hidrossanitários foi realizado por uma equipe de três pedreiros e dois serventes, em que os pedreiros realizavam os encaixes dos tubos e instalavam nas paredes ou piso, e os ajudantes realizavam os cortes e aberturas para instalação desses tubos.

Os materiais utilizados para essa etapa era os tubos PVC, conexões, cola entre outros, já o equipamento utilizado era a serra mármore, para realizar os cortes nas paredes. A obra continha projetos hidrossanitários, porém não foi seguido.

A etapa de instalações iniciou em agosto/2021 e foi concluído na metade de setembro/2021. Houve retardos nessa etapa, nas três residencias, por conta de erros de instalações, conforme apontado na figura 17 acima, em que os tubos não foram encaixados corretamente, ocasionando infiltrações.

Além disso, as instalações foram realizadas após o reboco, conforme a figura 18, dificultando os cortes nas paredes e ocasionando desperdício de material.

Figura 18: Corte realizado na parede para instalação hidrossanitário

Fonte: Autora

4.8.2 Instalações elétricas

De acordo com a NBR 5410 (2004), as instalações elétricas tem por objetivo, estabelecer as condições que as instalações elétricas de baixa tensão devem satisfazer para garantir a segurança de pessoas e animais, o funcionamento adequado da instalação e a conservação dos bens.

Após o término do levante em alvenaria, executou-se uma pré instalação elétrica, que era basicamente a inserção dos eletrodutos, conforme a figura 19, e

caixinhas de tomadas. A mesma era executada por dois serventes, em que cortavam as paredes com serra mármore e inseria os eletrodutos e caixinhas na alvenaria.

Figura 19: Eletrodutos inseridos na parede

Fonte: Autora

A etapa de instalações elétricas foi iniciada após a conclusão da cobertura, conforme a figura 20. A mesma foi executada por um profissional específico da área, porém o mesmo não utilizou os projetos elétricos disponibilizados. Esta etapa teve duração de três semanas, sendo concluída no final do mês de setembro/2021.

Figura 20: Instalações elétricas.

Fonte: Autora

4.9 Acabamentos

A etapa de acabamentos foi realizada por profissionais da área, como o forro, pintura e revestimentos. Inicialmente, foi realizado por dois profissionais a instalação do forro e o emassamento das paredes. O forro de gesso tem por objetivo embutir a iluminação e esconder tubulações hidráulicas e elétricas, além de garantir uma estética elegante.

Essas peças de gesso já vinham prontas, e o profissional encaixava uma a outra, de acordo com a figura 21, executando o forro, deixando com um pé direito de 2,80m.

As paredes eram revestidas por um selador e em seguida por massa corrida, tendo com resultado uma parede uniforme e lisa para receber a pintura. Após a aplicação desses produtos, as paredes eram lixadas e em seguida pintadas, conforme a figura 22.

Figura 21: Encaixe das peças de gesso formando o forro

Fonte: Autora

A pintura não chegava ao fim da parede pois ainda iria receber o rodapé embutido. Houve alguns fatores q ocorreram o atraso da pintura, um dos mais recorrentes foi a falta de reboco em algumas paredes e a falta de materiais.

Figura 22: Pintura das paredes e forro

Fonte: Autora

A etapa de revestimentos de pisos e parede foi executada por três profissionais na área, ficando um em cada residência. Os revestimentos em parede eram aplicados

em cômodos de área molhada, como cozinha, lavanderia e banheiros, de acordo com a imagem 23.

E os revestimentos de piso eram aplicados em toda residência, exceto nas áreas externas, em que eram inseridos bloquetes. A etapa de acabamento teve duração de dois meses, sendo iniciada em outubro/2021 e concluído em novembro/2021.

Os fatores que ocasionaram o atraso desta etapa, foi a falta de um planejamento na compra de materiais, comprando em quantidades pequenas, atrasando a entrega. O mal uso das cerâmicas,ocasionando a quebra de peças. Houve erro na aplicação de revestimento da cozinha, nas residências 01 e 02, pois o profissional analisou os projetos de maneira errada e executou, causando atraso e desperdício de materiais.

Figura 23: Aplicação de revestimento das paredes do banheiro

Fonte: Autora

5. CONCLUSÃO

Em suma, ao analisar os objetivos desse trabalho, que é demonstrar a necessidade de um planejamento e controle de obras, percebe-se no decorrer do estudo de caso, a quantidade de problemas que poderiam ser previstos e evitados em cada etapa de execução das residências.

No decorrer do trabalho foi realizado o levantamento de dados da pesquisa de campo, onde se observou alguns fatores que ocasionaram o atraso na execução da obra dentre os quais destacam-se a falta de planejamento, acompanhamento de um engenheiro civil, a grande quantidade de falta dos trabalhadores, problemas com solo e chuva, realização de etapas da obra sem o uso dos projetos e a falta de materiais.

Por outro lado, nessa pesquisa apresentou alguns índices satisfatórios tais como uma boa entrega de serviço, em que por mais que ocorriam os erros, todos eram ajustados e entregues na forma correta, como por exemplo, na etapa de cobertura e revestimento em paredes.

A execução da obra obtinha um prazo de seis meses para entrega, iniciando em janeiro/2021 e concluindo em junho/2021. Porém foi concluída em onze meses, sendo entregue em novembro/2021. Como explanado no decorrer do trabalho, houve falhas na obra, como exemplo, na etapa de cobertura, em que foi executada toda a estrutura do telhado e após isso detectado um erro de inclinação, causando perca de tempo para retirar a estrutura e executá-la novamente.

Outro erro de grande relevância, foi na etapa de acabamentos, em que foi executada a aplicação de revestimento de forma incorreta, tendo que ser retirado e executado na forma correta, ocasionando uma grande perca de material e tempo.

Observa-se que os problemas ocorridos poderiam ser evitados com a aplicação do ciclo PDCA (Planejar, Fazer, Checar e Agir), tendo em vista a necessidade de checar cada etapa e corrigido as falhas em menor tempo possível. Ademais, o ciclo PDCA obtém uma didática de melhoria contínua em que possui o objetivo de esclarecer cada etapa da execução da obra, evitando falhas.

De acordo com o que foi abordado no referencial bibliográfico, poderia ser aplicado também o planejamento tático no qual iria direcionar todas as metas e ações da execução do empreendimento, e assim possivelmente evitar o retrabalho e desperdício de material, pois iria orientar da melhor forma possível os trabalhadores na execução da obra.

Devido a essas falhas, houve consequência no orçamento, em que a construtora obteve um lucro mínimo, visto que havia despesas fixas de salário de trabalhadores e aluguel do contêiner e além disso as despesas variáveis como desperdício e quebra de materiais. O controle de obras poderia auxiliar na minimização desses gastos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, “**NBR 5410**: Instalações elétricas em baixa tensão”, 2004.

AMORIM, Lucas. **Construção civil vive crise sem precedentes no Brasil.** Revista Exame, São Paulo: 2015.

Ballard, G., & Howell, G. A. (2003**). An update on Last Planner**. In Proceedings of 11th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Blacksburg. Recuperado em 02 dezembro de 2014, de http://www. academia.edu/811460/An_update_on_last_planner.

BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e controle da produção para empresas da construção civil.** Rio de Janeiro: LTC Editora, 2003.

BOMFIM, T. B. S. **Elaboração de um planejamento estratégico utilizando a ferramenta Balanced Scorecard em uma empresa de Construção Civil**. Feira de Santana, 2012. 74p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Feira de Santana.

CHIAVENATO, Idalberto, **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações** – 7ed. rev. e atual – Rio de Janeiro: Elsevier, 2003 – 6’ reimpressão.

CORREA, Luiz Eduardo Prosdocimi. **Gestão de Projetos aplicados à construção civil.** Belo Horizonte: IETEC – Instituto de Educação Tecnológica. Set-2008.

COSTA, E. A. **Gestão estratégica: da empresa que temos da empresa que queremos**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

COSTA, Fylippe Fernandes de Mello. REINERT JUNIOR, Adival José. **Planejamento de obras públicas no Brasil: uma análise dos prejuízos com base nos meios comunicacionais.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 04, Vol. 05, pp. 159-177. Abril de 2021. ISSN: 2448-0959.

DECORA, Viva. Platibanda: O Que É +40 Modelos de Casas para se inspirar. Maio, 2018.

DISNMORE, P. C. e Silveira Neto F. H. **Gerenciamento de Projetos, Como Gerenciar seu Projeto com Qualidade, dentro do Prazo e Custos Previstos.** – Rio de Janeiro: Qualitymark, 2004.

FORMOSO, Carlos Torres et al. **Modelos de Planejamento de Curto Prazo para Construção Civil**. NORIE – Núcleo Orientado para a Inovação da Construção – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1999. 8 p.

GOLDMAN, Pedrinho**. INTRODUÇÃO AO PLANEJAMENTO E CONTROLE DE CUSTOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL BRASILEIRA**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2004.

LIMMER, Carl. V. (2019). **Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: LTC.

LIMMER, Carl V**. Planejamento, Orçamentação e Controle de Projetos e Obras**. Rio de Janeiro, 2010. 244 p.

Magalhães, Rachel Madeira; Mello, Luiz Carlos Brasil de Brito. Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro. **Gest. Prod**., São Carlos, v. 25, n. 1, p. 44-55, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.1590/0104-530X2079-15. Acesso em: 18 jul. 2022.

MATTOS, Aldo Dórea **Planejamento e controle de obras** / Aldo Dírea Mattos, SãoPaulo; Pini, 2010.

MIRANDA, Luís Henrique Mello. **Planejamento na construção civil: Instrumento de interação entre o projeto e a obra**. Monografia como trabalho de conclusão de estagio supervisionado, no Curso de Ciências da administração do Centro Socioeconômico da Universidade federal de Santa Catarina. Florianópolis: 2001.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças**. Planejamento Estratégico: Conceitos, Métodos e Práticas**. 23a Edição, 342 f. São Paulo, 2007.

OLIVEIRA, D. de P. R. de **Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas**. 28. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

PEREIRA, M. F**. Planejamento estratégico: teorias, modelos e processos**. São Paulo: Atlas, 2010.

VIEIRA FILHO, G. **Gestão da Qualidade Total: Uma abordagem prática.** 3. ed. Campinas: Alínea, 2010.

WERKEMA, M. C. C. **Criando a cultura seis sigma**. v. 1. Rio de Janeiro: Qualimark, 2002.

SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho. **Planejamento e controle de obras**. Graduação em engenharia civil, Escola politécnica, Universidade Federal da Bahia, Salvador,2011.