



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
CAMPUS MONTEIRO
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS

SARA HELLEN DE ALMEIDA NUNES

GERENCIAMENTO DE OBRAS: ESTRATÉGIAS E FERRAMENTAS

MONTEIRO
2023

SARA HELLEN DE ALMEIDA NUNES

GERENCIAMENTO DE OBRAS: ESTRATÉGIAS E FERRAMENTAS

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Coordenação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Monteiro, para conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Construção de Edifícios.

Orientadora: Profa. MSc Iracira José da Costa Ribeiro.

**MONTEIRO
2023**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP
Bibliotecária responsável Porcina Formiga dos Santos Salgado CRB15/204
IFPB - campus Monteiro-PB.

N972g Nunes, Sara Hellen de Almeida.
Gerenciamento de obras: estratégias e ferramentas / Sara
Hellen de Almeida Nunes - Monteiro -PB. 2023.
62fls. : il.

TCC (Curso Superior de Tecnologia em Construção de
Edifícios) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da
Paraíba – IFPB, campus Monteiro.

Orientadora: Profª. Msc. Iracira José da Costa Ribeiro.

1. Construção civil – Projeto
2. Gerenciamento – Planejamento
3. Obra – Edifício garagem – Recife-PE. I. Título.

CDU 624:005.91

SARA HELLEN DE ALMEIDA NUNES

GERENCIAMENTO DE OBRAS: ESTRATÉGIAS E FERRAMENTAS

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Coordenação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Campus Monteiro, para conclusão do Curso Superior de Tecnologia em Construção de Edifícios, como requisito parcial para a obtenção do grau de Tecnólogo em Construção de Edifícios.

Aprovado em 13 de Setembro de 2023

BANCA EXAMINADORA

Iracira José da Costa Ribeiro

Profa. MSc. Iracira José da Costa Ribeiro (Orientador - IFPB)

João Moraes Sobrinho

Prof. Dr. João Moraes Sobrinho (Examinador - IFPB)

Ana Camila R. de Oliveira

Profa. MSc. Ana Camila Rodrigues de Oliveira (Orientador - IFPB)

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Deus, que nunca me abandonou nessa jornada. As minhas avós, Hercília Maria de Almeida (avó materna) e Áurea Jerônimo da Silva (avó paterna), mulheres guerreiras exemplos para minha vida e aos meus pais que viabilizaram a realização desse sonho junto comigo.

AGRADECIMENTOS

Inicialmente gostaria de agradecer ao meu Deus, por permitir a realização desse sonho, sem ELE nada disso seria possível, ELE foi meu sustento em toda essa árdua jornada.

Aos meus pais Edneide Maria de Almeida Nunes e Sandro Nunes da Silva, que me proporcionaram ensino de qualidade e grande suporte em todo período escolar, sempre tiveram muita paciência comigo, acreditaram no meu potencial. Obrigada, vocês foram os maiores incentivadores para conclusão do meu curso, meus maiores exemplos, verdadeiros alicerces do meu sucesso.

A toda minha família , em especial meu irmão Samuel Hesli, que me incentivou e auxiliou durante todo período do curso, foi um grande contribuinte para realização desse trabalho.

Ao meu namorado, Alisson Carlos, por seu amor, apoio e compreensão durante todo o processo de elaboração deste trabalho.

A minha orientadora Profa. Iracira José da Costa Ribeiro, pelo apoio e instrução e conselhos durante o desenvolvimento desse trabalho.

A todos os mestres e professores que fizeram parte da minha formação, obrigada pelos ensinamentos e exemplo ao longo dessa jornada.

Aos grandes amigos que trilharam esse curso juntamente comigo, pela boa convivência nos últimos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências.

Agradeço a todos que contribuíram de forma direta e indiretamente com a elaboração do meu TCC.

E por fim, ao Instituto Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-Campus Monteiro, pelo espaço e pela oportunidade ofertada, foram essenciais no meu processo de formação profissional.

EPÍGRAFE

“Você nunca estará muito velho para estabelecer um novo alvo ou sonhar um novo sonho”.

(C.S. Lewis)

RESUMO

A indústria da construção está sujeita a mudanças significativas, tornando essencial um estudo sobre os métodos de gerenciamento para garantir um desempenho otimizado ao longo de todo o processo construtivo. O mercado consumidor se tornou mais exigente em todos os setores, não sendo diferente na construção civil. Em um ambiente mais competitivo, propor mudanças no gerenciamento de uma empresa leva à melhoria de seu desempenho, resultando em projetos mais eficientes e adequados às necessidades de seus clientes. O objetivo deste trabalho é identificar as técnicas e ferramentas gerenciais mais eficientes e promissoras na construção civil em uma obra de grande porte localizada na cidade do Recife/PE. A metodologia empregada para a elaboração deste estudo consistiu em pesquisas bibliográficas, visita técnica à obra estudada, análise visual e fotográfica e conversas informais com o gerente da obra. Nesse estudo, são analisados diversos aspectos, como o cumprimento do orçamento, a otimização de recursos, o cumprimento de prazos, a minimização de desperdício, a conformidade com regulamentações ambientais e de segurança, bem como a garantia de qualidade na execução da obra. Os resultados obtidos evidenciam os benefícios substanciais de um gerenciamento bem estruturado e conduzido por um profissional qualificado, que contribui para o êxito do projeto e sua rentabilidade.

Palavras- Chave: gerenciamento; projeto; planejamento; controle; ferramenta.

ABSTRACT

The construction industry is subject to significant changes, making it essential to study management methods to ensure optimized performance throughout the construction process. The consumer market has become more demanding in all sectors, and construction is no exception. In a more competitive environment, proposing changes in a company's management leads to improved performance, resulting in more efficient projects that meet the needs of clients. The aim of this work is to identify the most efficient and promising management techniques and tools in the construction industry for a large-scale project located in Recife, PE. The methodology employed for this study included literature research, a technical visit to the studied site, visual and photographic analysis, and informal conversations with the site manager. Various aspects are analyzed in this study, including budget compliance, resource optimization, meeting deadlines, waste minimization, compliance with environmental and safety regulations, as well as ensuring quality in project execution. The results obtained highlight the substantial benefits of well-structured management conducted by a qualified professional, which contributes to the success and profitability of the project.

Keywords: management; project; planning; control; tool.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Características de um projeto.....	18
Figura 2 - Ciclo de vida de um projeto	19
Figura 3 - Áreas de conhecimento.....	21
Figura 4 - Pilares da gestão de obras.....	26
Figura 5 - Demonstração gráfica de um processo	28
Figura 6 - Ciclo PDCA de melhoria contínua	30
Figura 7 - Modelo de quadro <i>Scrum</i>	33
Figura 8 - Modelo Kanban	35
Figura 9 - Método 5W2H	36
Figura 10 - Modelo de gráfico de Gantt gerado pelo software MS Project	38
Figura 11 - Linha de Balanço.....	39
Figura 12 - Layout de canteiro de obras	42
Figura 13 - Fundação do edifício garagem da obra A	45
Figura 14 - Torre 1 e 2 ds edifícios de apartamentos da obra A.....	46
Figura 15 - Sistema de parede de concreto moldada “ <i>in loco</i> ”	51
Figura 16 - Linha de Balanço torre A.....	51
Figura 17 - Linha de Balanço torre B.....	52
Figura 18 - Linha de Balanço área comum.....	52
Figura 19 - Baias de coleta seletiva da obra A	53
Figura 20 - Sinalização de segurança da obra A.....	53
Figura 21 - Layout do canteiro de obra da obra A	54

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Fatores que geram desvio de custos e prazos	15
Gráfico 2 - Composição da cadeia produtiva da construção civil	17

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Método de solução de problema	31
Quadro 2 - Resumo geral das metodologias ferramentas apresentadas	43
Quadro 3 - Resumo da obra a	46
Quadro 4 - Atributos do gerenciamento da obra a.....	48

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
2.	OBJETIVOS	16
2.1	OBJETIVO GERAL	16
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
3.	REVISÃO DA LITERATURA.....	16
3.1	GESTÃO DE PROJETOS	17
3.2	PLANEJAMENTO DE OBRAS	22
3.3	GESTÃO DE OBRA	26
3.4	FERRAMENTAS E METODOLOGIAS DE GERENCIAMENTO	28
3.4.1	<i>Ciclo PDCA.....</i>	<i>29</i>
3.4.2	<i>SCRUM.....</i>	<i>31</i>
3.4.3	<i>LEAN</i>	<i>33</i>
3.4.4	<i>KANBAN.....</i>	<i>34</i>
3.4.5	<i>Método 5W2H.....</i>	<i>35</i>
3.4.6	<i>Rede PERT/CPM.....</i>	<i>37</i>
3.4.7	<i>Gráfico de GANTT</i>	<i>37</i>
3.4.8	<i>Linhas de balanço.....</i>	<i>38</i>
3.4.9	<i>Layout do Canteiro de Obra.....</i>	<i>40</i>
4.	METODOLOGIA.....	44
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	45
6.	CONCLUSÃO.....	55
	REFERÊNCIAS	57

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a indústria da construção civil, vem sofrendo alterações substanciais. A intensificação da competitividade, a globalização nos mercados, a demanda por obras mais modernas, as novas tecnologias, o aumento do grau de exigência dos clientes e a reduzida disponibilidade de recursos financeiros, motivaram as empresas a reconhecer a importância de investir em gestão de controle e processos, já que sem essa abordagem sistemática, os empreendimentos acabam negligenciando seus principais indicadores: prazo, custo, lucro e retorno. (PIRES, 2014).

E para lidar com esses indicadores, é necessário manter o controle sobre eles, especialmente na construção civil, onde diferentes atividades estão interligadas. Um erro em uma atividade pode afetar as outras. Com prazos cada vez mais apertados devido à velocidade do mercado, os engenheiros civis enfrentam o desafio de equilibrar esses fatores. Nesse contexto o gerenciamento adequado se torna essencial para garantir que a obra seja concluída no prazo e dentro do orçamento planejado, garantindo que todas as etapas sigam o plano, mantendo a qualidade do início ao fim da construção (HOZUMI; SOARES; BROCHADO, 2006).

Limmer (1997, p. 3), destaca que “o conceito de qualidade é holístico...quer dizer que a qualidade deve estar presente em todos os processos de produção”. Portanto, a excelência na construção deve abranger todos os procedimentos envolvidos, e uma maneira de assegurar resultados positivos e qualidade em todos os processos é por meio do investimento em gestão de obra.

Gerenciamento é uma abordagem metodológica que visa definir, analisar e aprimorar de forma contínua os processos, com o propósito de atender às necessidades e expectativas do cliente, buscando alcançar a excelência nas condições de entrega (GOMES; DE SOUZA; DUTRA, 2019).

Um bom gerenciamento abrange uma conjunto de atividades, desde o planejamento inicial até a conclusão final, e desempenha um papel fundamental na garantia do cumprimento de prazos, controle de custos, qualidade do trabalho, segurança, coordenação e comunicação eficazes (MATTOS, 2010).

Por isso ao selecionar uma empresa para realizar o trabalho, a qualidade e a confiabilidade são consideradas, se a gestão for inadequada, a entrega do produto

final é afetada, prejudicando a confiança do cliente. (BORGES; SILVA; CORREA, 2020).

Uma boa gestão traz ordem e consistência ao planejar, estabelecer estruturas e procedimentos, acompanhar o progresso em relação aos planos e fazer correções quando necessário. No entanto, é do gestor a responsabilidade de coordenar os recursos para concluir o projeto conforme o planejado, mesmo que isso envolva ajustar os planos quando problemas persistentes surgem. Em resumo, gestores mantêm o projeto em movimento, adaptando-se conforme necessário (GRAY,2009).

O gestor da obra desempenha um papel importante na gestão de obras, garantindo que todas as peças do quebra-cabeça se encaixem de forma eficiente e eficaz. Sua capacidade de planejar, coordenar, controlar, comunicar e tomar decisões é essencial para o sucesso da obra.

Conforme indicado por Pires (2014), a prática de planejar, controlar e gerenciar obras concede ao gestor a habilidade de adquirir antecipadamente um entendimento profundo do local da construção. Isso viabiliza a identificação prévia de áreas críticas que requerem precauções especiais, além de possibilitar a detecção de discrepâncias entre os custos reais da obra e os custos orçados. Como resultado, essa abordagem facilita a tomada de decisões ágeis e oferece outros benefícios substanciais.

O sistema produtivo da construção civil não demonstrou a evolução esperada, uma vez que ao longo dos anos, o desperdício e a improvisação continuam sendo práticas comuns em seu ambiente construtivo (Vieira, 2006).

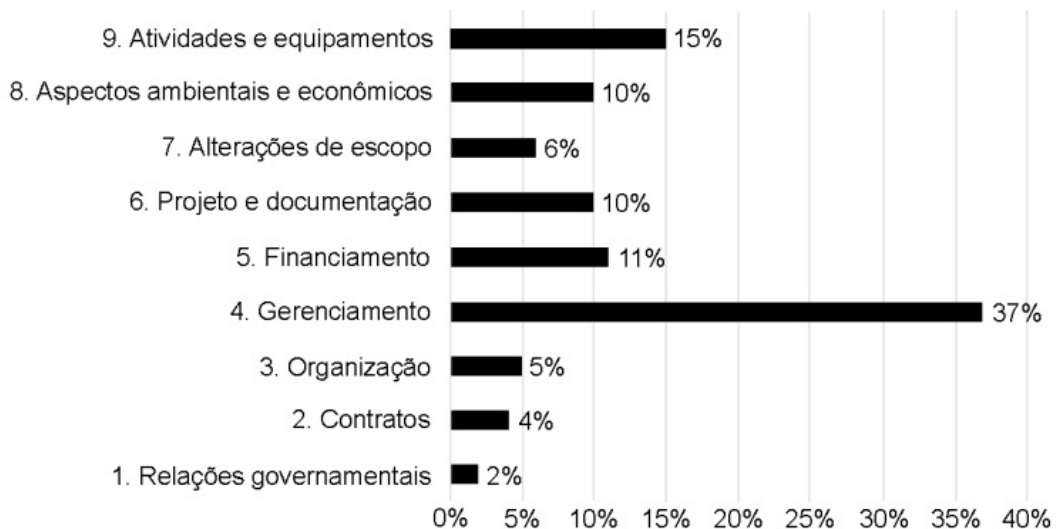
E Isso acontece porque muitas obras ainda são iniciadas sem nenhum tipo de planejamento ou gerenciamento, sendo conduzidos à medida que as atividades se desenrolam, o que não é uma abordagem apropriada. Planejar é pensar, aplicar, controlar e corrigir a tempo, sendo assim o processo de planejamento e controle não deve ser negligenciado devido à falta de tempo ou ao excesso de confiança por parte dos envolvidos (MATTOS, 2010).

O gerenciamento é um fator crítico que pode influenciar diretamente nos custos e nos prazos de uma obra. Isso ocorre porque a forma como um projeto é planejado, monitorado e controlado afeta diretamente essas duas variáveis críticas.

A pesquisa realizada por Muianga, Granja e Ruiz (2015) sobre desvios de custos e prazos em empreendimentos da construção civil mostra, com base gráfico

1, que a categoria "Gerenciamento" se destacou como a mais significativa. Isso se deve à sua considerável complexidade em empreendimentos, pois engloba a interação de todas as partes envolvidas no empreendimento. Além disso, é importante destacar que a categoria "Gerenciamento" exerce uma influência abrangente sobre todas as outras categorias em relação à coordenação e à tomada de decisões.

Gráfico 1 - Fatores que geram desvios de custos e prazos



Fonte: Muianga; Granja; Ruiz (2015).

A gestão eficaz de obras na indústria da construção civil é um elemento importante para o sucesso da obra, garantindo que elas sejam concluídas dentro do prazo, orçamento e com a qualidade desejada. Neste contexto, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) explorou e analisou estratégias e ferramentas utilizadas no gerenciamento de obras.

Este estudo também incorporou um estudo de caso relevante, proporcionando uma aplicação prática das estratégias e ferramentas analisadas. O estudo de caso permitirá uma compreensão mais profunda de como as teorias e conceitos se traduzem na realidade da gestão de obras, destacando situações reais, soluções adotadas e resultados obtidos.

Por meio desse estudo, espera-se contribuir para o conhecimento e aprimoramento do campo do gerenciamento de obras, fornecendo estratégias valiosas para profissionais da construção civil, gestores de projetos e acadêmicos interessados nessa área.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Identificar as técnicas e ferramentas gerenciais mais eficientes e promissoras na construção civil em uma obra de grande porte localizada na cidade do Recife/PE.

2.2 Objetivos Específicos

- Mapear as técnicas de gestão mais promissoras e eficientes utilizadas pelas organizações da construção civil;
- Avaliar o conhecimento e o nível de utilização da gestão de obras para o Setor;
- Avaliar os benefícios da adoção de tais ferramentas na empresa estudada.

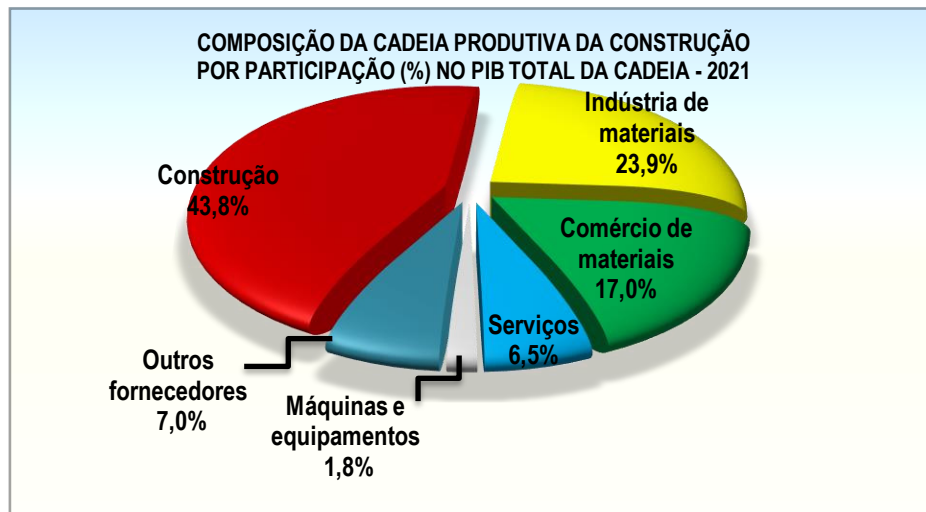
3. REVISÃO DA LITERATURA

O mercado consumidor se tornou mais exigente em todos os setores, não sendo diferente na construção civil. Em um ambiente competitivo, propor mudanças no gerenciamento de uma empresa leva à melhoria de seu desempenho, resultando em projetos mais eficientes e adequados às necessidades de seus clientes (CARVALHO; AZEVEDO, 2013).

A construção civil no Brasil ocupa um papel importante no panorama econômico, tendo participação direta no Produto Interno e agindo sobre uma extensa cadeia produtiva de fornecedores, serviços de comercialização e manutenção (MELLO, 2007).

Com expressiva representação na economia brasileira, representando 43,8% da Cadeia Produtiva da construção, conforme Gráfico 2, o setor da construção tem se destacado como um dos principais indutores do novo ciclo de crescimento nacional (CBIC, 2021).

Gráfico 2 - Composição da cadeia produtiva da construção civil



Fonte: CBIC (2021).

O setor da construção civil está em constante evolução, caracterizando-se como um ambiente dinâmico que demanda busca contínua por aprimoramentos, inclusive na gestão de controle. Por se tratar de uma atividade que envolve vários processos conjuntos, é necessário um sistema de gerenciamento eficiente, possibilitando controle e aumento de produtividade (BORGES; SILVA; CORREA, 2020).

As organizações estão cientes de que a gestão é essencial para alcançar o sucesso. Por esse motivo, muitas construtoras estão diretamente envolvidas em alguma metodologia de gerenciamento de projetos (XAVIER, 2005).

O foco da gestão de obras na construção civil sempre deve ser a redução de erros, maior controle de prazos e orçamentos e aumento constante da qualidade alcançada durante a execução e na entrega dos projetos (NUNES, 2013).

Os próximos tópicos serão abordadas questões relativas a gestão de projetos, planejamento de obra, gestão de obra e ferramentas e metodologias para gerenciamento.

3.1 Gestão de Projetos

Diversos modelos de gestão têm se destacado no mercado, oferecendo técnicas e métodos para a administração de projetos. O Project Management Institute - PMI, por exemplo, lançou o guia Project Management Body of Knowledge - PMBOK, documento formal do conhecimento de gestão de projetos que descreve

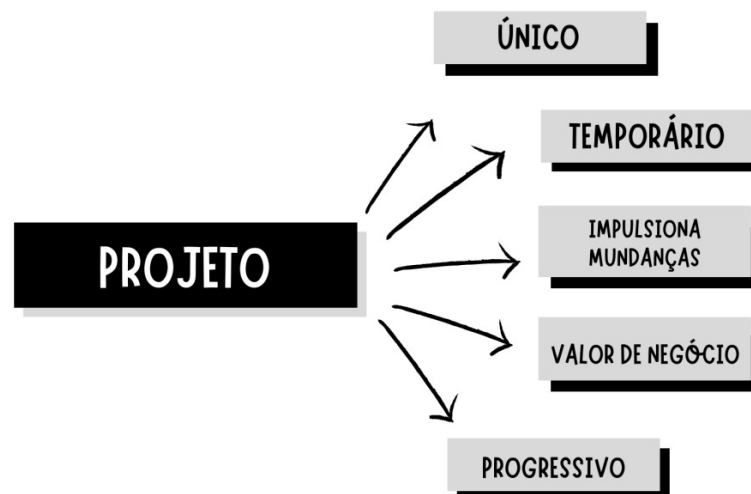
normas, métodos, processos e práticas estabelecidas (PMI, 2017).

O PMI (Project Management Institute), em 2017, define projeto como um esforço único que pode envolver atividades diversas. Por exemplo, a construção de prédios pode usar materiais semelhantes, mas cada projeto é singular em termos de suas características. Um projeto é essencialmente temporário, com datas de início e conclusão bem definidas, embora sua duração possa variar. Além disso, projetos têm o propósito de impulsionar mudanças nas organizações, buscando conduzi-las de um estado para outro, com o objetivo de alcançar metas específicas e criar valor de negócio.

O gerenciamento de projetos permite seu desenvolvimento em fases distintas, à medida que técnicas de gerenciamento são aplicadas, seguindo uma metodologia específica, o conhecimento e detalhamento do projeto são ampliados progressivamente. Isso permite uma abordagem mais sólida e eficiente na execução das etapas subsequentes do projeto (GEMPAR, 2018).

Na Figura 1, apresenta as características de um projeto.

Figura 1- Características de um projeto



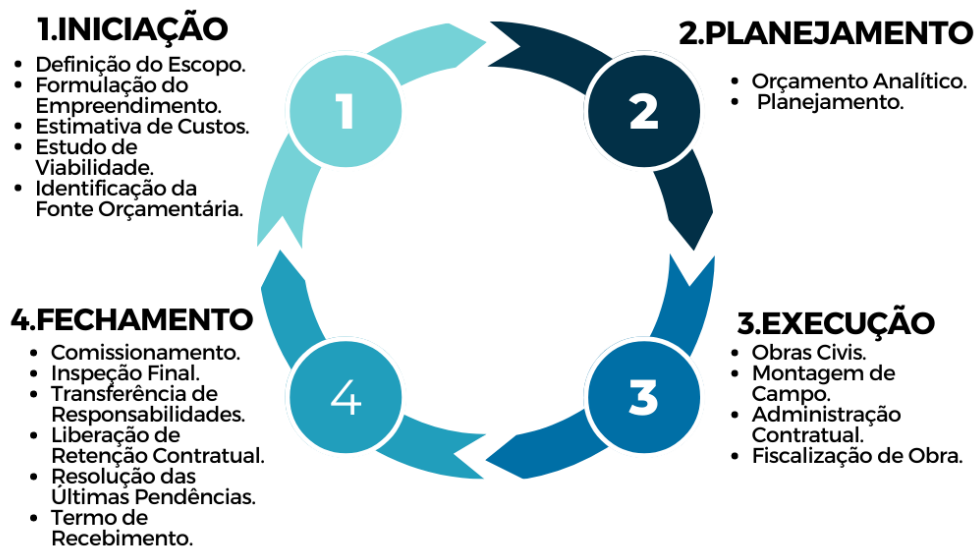
Fonte: Adaptado do Guia PMBOK ® 6ª ed. (2017).

O ciclo de vida do projeto fornece uma estrutura para o gerenciamento do projeto, independentemente do tipo de trabalho em questão. Sua estrutura genérica pode ser aplicada para mapear qualquer projeto, desde o início até o término. Esse ciclo é composto por uma série de fases específicas que são realizadas para

garantir o progresso adequado do projeto, permitindo uma abordagem flexível que se adapta às necessidades e características únicas de cada empreendimento (MARTINS, 2022).

Segundo Mattos (2010), um projeto tem um começo, meio e fim claramente definidos, e é por meio da realização dos objetivos estabelecidos que se alcança o sucesso. Assim, é necessário que o encarregado do gerenciamento de uma obra reconheça que um projeto transcende seu aspecto inicial, pois cada projeto segue uma trajetória que, em resumo, abrange planejar, projetar, executar, controlar e encerrar. Para fornecer uma visão abrangente de todas as fases que compõem um projeto, Mattos divide o ciclo de vida de um projeto em quatro estágios fundamentais conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 - Ciclo de vida de um projeto



Fonte: Adaptado de MATTOS (2010).

Essas fases e etapas do ciclo de vida de um projeto, segundo LIMMER (1997, p.11) “*influenciam-se reciprocamente, criando uma interdependência*”. Por isso o controle deve ser realizado em todas as etapas, para que qualquer desvio em relação ao que foi planejado seja corrigido.

A elaboração de um projeto eficaz envolve um ciclo interligado de estudo detalhado, análise crítica, planejamento estratégico e gerenciamento contínuo. Além disso, o comprometimento e a colaboração ativa de todas as partes interessadas são fundamentais para garantir que todos compartilhem uma visão comum e

trabalhem em conjunto para atingir metas estabelecidas.

Ao longo do tempo, o gerenciamento de projetos tem se consolidado como uma prática essencial, embora não seja uma novidade. Sua evolução contínua tem desempenhado um papel fundamental na condução bem-sucedida de empreendimentos (MARTINS, 2022).

O gerenciamento de projetos não é algo novo, tem raízes históricas que vem sendo discutido e estudado de forma sistemática há mais de 60 anos, sua prática remonta a civilizações antigas, como as pirâmides do Egito, as construções greco-romanas, os castelos medievais, a muralha da China e a cidade de Machu Picchu são exemplos de projetos realizados com sucesso (CANDIDO, 2012).

Nos Estados Unidos, a Central Pacific Railroad foi uma das primeiras grandes organizações a aplicar o gerenciamento de projeto por volta de 1870, quando embarcaram na construção da estrada de ferro transcontinental. Essa empreitada exigiu uma tarefa complexa de organização das atividades de milhares de trabalhadores, bem como a coordenação da manufatura e montagem de grandes quantidades de matéria-prima, muitas vezes além do previsto inicialmente (PRADO, 2018).

Frederick Taylor (1856-1915) foi um dos pioneiros no campo da administração e gerenciamento de projetos, ele desenvolveu princípios e técnicas para melhorar a eficiência e a produtividade nas organizações. Taylor propôs a ideia de que o trabalho deveria ser estudado cientificamente para identificar os métodos mais eficientes e eliminar o desperdício de tempo e esforço (RIBEIRO, 2016).

Mas foi Henry Gantt, sócio de Taylor, que estudou detalhadamente a ordem de operações no trabalho e desenvolveu as cartas de Gantt, gráficos que permitiram o planejamento e controle eficientes de projetos. Essas ferramentas foram aplicadas na construção de navios durante a Primeira Guerra Mundial e tiveram um impacto significativo no desenvolvimento do gerenciamento de projetos moderno, ele foi o principal responsável para que projetos de engenharia ganhassem ferramentas de gestão como de gráficos PERT e o método CPM (RIBEIRO, 2016).

O Guia PMBOK oferece um conjunto de práticas para a gestão de projetos, resumidas em áreas de conhecimento. Estas áreas auxiliam os profissionais e equipes na compreensão dos elementos essenciais e abordagens recomendadas para alcançar o sucesso em um projeto. São 10 áreas distintas, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Áreas de conhecimento



Fonte: Adaptado do Guia PMBOK® 6ª ed. (2017).

Gerenciamento da integração do projeto que trata da coordenação de todas as atividades; gerenciamento do escopo que assegura que o projeto inclua todo o trabalho necessário; gerenciamento do cronograma do projeto que controlando o término dentro do prazo; gerenciamento dos custos de modo que o projeto possa ser terminado dentro do orçamento aprovado; gerenciamento da qualidade do projeto; gerenciamento dos recursos do projeto; gerenciamento das comunicações entre as partes interessadas do projeto; gerenciamento dos riscos do projeto e gerenciamento das aquisições do projeto (PMI, 2017).

As 10 áreas de conhecimento fornecem uma estrutura sólida para o planejamento, execução e controle bem-sucedidos. A aplicação adequada dessas áreas de conhecimento ajuda a reduzir riscos, melhorar a eficiência, garantir a qualidade e promover a comunicação eficaz.

O gerenciamento de projetos deve ser feito de forma profissional e conduzido por pessoal qualificado. Os gerentes de projetos devem ser profissionais preparados para poder praticar e desempenhar bem o seu papel. Desta forma, a cultura de projetos nas organizações deve ser criada, a sua implantação deve ser realizada de forma sistemática e os seus princípios colocados em prática da maneira mais adequada às necessidades das organizações (SILVA, 2011).

3.2 Planejamento de Obras

Limmer (1997, p. 2) afirma que: “planejar e controlar são atividades mutuamente exclusivas: uma não existe sem a outra”. Logo, só é possível gerenciar algo quando se planeja, gerenciar uma obra envolve planejar e controlar. E o planejamento envolve pensar em todo o contexto do cenário da obra, incluindo imprevistos. Sendo assim não tem como falar de um bom gerenciamento sem falar de um bom planejamento.

De acordo com Chiavenato (2005) planejar é o processo de estabelecer metas e determinar o curso de ação mais apropriado para atingir essas metas. Envolve a identificação de objetivos claros e a seleção das estratégias e abordagens mais eficazes para resolvê-los. Em essência, o planejamento consiste em definir diretrizes e tomar decisões direcionadas ao futuro com base em objetivos predefinidos.

Nas palavras de Aldo Dórea Matos:

Planejamento da obra é um dos principais aspectos do gerenciamento, conjunto de amplo espectro, que envolve também orçamento, compras, gestão de pessoas, comunicações etc. Ao planejar, o gerente dota a obra de uma ferramenta importante para priorizar suas ações, acompanhar o andamento dos serviços, comparar o estágio da obra com a linha de base referencial e tomar providências em tempo hábil quando algum desvio é detectado (Mattos; 2010, p. 17).

Planejar é o pontapé inicial de uma obra, envolve pensar em todas as etapas da obra , antes mesmo da realização das atividades. Um bom planejamento permite ter o controle de toda a obra e evidencia possíveis falhas do projeto que podem vir à tona na hora da execução (PORTO, 2022).

Salviato (2008, p. 11) cita que “planejar não é adivinhar”. O planejamento não se restringe as previsões no decorrer da obra. Ele é um processo de reflexão que leva o administrador a tomar decisões hoje sobre as coisas que ele quer que aconteça no futuro.

O planejamento precisa ser flexível , ou seja ele tem que ser eficiente mas pode ser ajustado conforme surge algumas inconsistências. Como diz Publílio Siro (século I a.C.- *Sentenças*), “plano que não pode ser mudado , não presta”. No entanto, é importante lembrar que não se muda um plano por qualquer motivo, mas se o plano estiver diferente do que está sendo executado o planejador deve analisar

o planejamento e confirmar se houve erro e assim contornar o plano ou não (LIMMER, 1997).

Mattos (2010, p.17) é lúdico quando afirma que: “quem um dia tem a oportunidade de trabalhar em uma obra planejada nunca mais se acostuma a trabalhar de outra maneira”.

A implementação de um planejamento adequado e um controle eficiente das atividades são medidas preventivas contra o desperdício, uma vez que reduzem o consumo de materiais, minimizam os gastos e garantem a execução adequada dos serviços. No entanto, constata-se uma deficiência significativa no setor da construção civil no Brasil em relação a esses aspectos. É recorrente encontrar projetos atrasados, com custos além do previsto e com falhas na execução, o que compromete seriamente a qualidade do resultado final (BORGES; SILVA; CORREA, 2020).

Por meio do planejamento o gestor pode definir as prioridades, estabelecer a sequência de execução, comparar alternativas de ataque, monitorar atrasos e desvios, entre outros benefícios (MATTOS, 2010).

O planejamento de uma obra segue passos bem definidos e conectados, Mattos (2010) apresenta um roteiro com um passo a passo para a realização de um planejamento: Identificação de todas as atividades previstas; definição das durações distribuindo o tempo de cada atividade levando em conta a equipe, materiais e prazos; definição da precedência, sequência que serão realizadas as atividades; montagem do diagrama de rede, representação gráfica das atividades; identificação do caminho crítico mostrando o caminho mais longo e prazo máximo do projeto e a geração do cronograma e cálculo das folgas, resultado final do planejamento.

De acordo com Silva (2011), o planejamento se desdobra em três níveis hierárquicos distintos: o planejamento estratégico, que define as diretrizes gerais a longo prazo da empresa; o planejamento tático, que fornece informações detalhadas a médio prazo e desdobra as estratégias em planos específicos para cada setor ou área; e o planejamento operacional, que é altamente detalhado e se traduz em documentos escritos, metodologias, processos e sistemas para alcançar objetivos globais, incluindo planos de ação e cronogramas. Essa abordagem estruturada ajuda as organizações a planejar e implementar suas estratégias de maneira eficaz em diferentes horizontes de tempo.

Na fase do planejamento e controle de projetos, várias deficiências podem

surgir. Primeiramente, é comum limitar o planejamento e controle a uma única área, em vez de reconhecê-los como processos gerenciais que devem permear toda a organização. Além disso, a falta de certeza de parâmetros devido à natureza incerta da construção é um desafio. O planejamento excessivamente informal, que se concentra apenas nas tarefas imediatas, pode prejudicar a visão de longo prazo. O mito do "tocador de obras", um engenheiro que confia na intuição em vez de planejar adequadamente, pode levar a ineficiências. Por fim, o retrabalho, muitas vezes causado pela falta de planejamento ou pela incompatibilidade de projetos, é uma preocupação comum nesse contexto. (MATTOS, 2019; SOUSA; ARAÚJO; ALBUQUERQUE BISNETO, 2016).

Mattos (2010) menciona ainda 11 benefícios que o planejamento correto pode trazer, sendo eles: conhecimento pleno da obra, detecção de situações desfavoráveis, agilidade de decisões, relação como orçamento, otimização da alocação de recursos, referência para acompanhamento, padronização, referência para metas, documentação e rastreabilidade, criação de dados históricos e profissionalismo.

Contudo, o planejamento por si só não é suficiente. É necessário acompanhar a execução das atividades, monitorar o progresso e comparar os resultados obtidos com as metas e prazos estabelecidos anteriormente. Além da definição dos métodos e recursos a serem empregados, a supervisão contínua é essencial para assegurar o sucesso do empreendimento (OLIVEIRA; GASPAR, 2019).

Ainda é comum a execução artesanal de muitas obras habitacionais, onde o planejamento é informal, e não há garantia do cumprimento do prazo previamente estabelecido, muito menos do orçamento. O que tem sido notado, tanto na execução quanto no gerenciamento, é a falta de uma integração mínima da equipe para racionalizar os procedimentos de implementação do projeto (LIMMER, 1997).

Assim que cada indivíduo, acaba realizando suas tarefas de acordo com sua própria percepção, sem haver uma troca adequada de informações com os outros membros do projeto. Isso ocorre porque essa comunicação requer um investimento significativo de tempo e recursos financeiros. Dessa forma, surgem as incompatibilidades de projeto que somente se tornam aparentes durante a execução da obra (LIMMER, 1997).

De acordo com Mattos (2010), um planejamento deficiente frequentemente

leva a frustrações, como prazos não cumpridos, estouros no orçamento, atrasos injustificados, insatisfação entre construtores e contratantes, e até litígios judiciais em busca de compensações financeiras. Essa deficiência no planejamento é particularmente observada em projetos de pequeno e médio porte, frequentemente conduzidos por empresas menores, profissionais autônomos ou proprietários das obras, sendo um desafio comum na indústria da construção civil.

Outro problema frequente nas obras é a qualidade da mão de obra disponível. O treinamento para desenvolver uma mão de obra qualificada tem sido insuficiente. A maioria dos trabalhadores aprende por observação e experiência prática, o que leva ao aumento de erros e vícios no processo de trabalho, resultando inevitavelmente em desperdício (LIMMER,1997).

LIMMER (1997, p.3), ainda cita:

“A não qualidade resulta de fatores como: educação, descaso oficial, baixa conscientização do cidadão para o que seja a qualidade, acomodação das empresas, falta de uma política de incentivo a construção, erros de projeto, falta de informação e, por fim, a fragmentação do processo da construção.”

Outro fator pouco considerado nas construções é o risco em cada decisão gerencial. Sempre que o gerenciador for mexer em alguma etapa do projeto é necessário estar atento para quais consequências essa alteração vai causar na obra. Ao conhecer os riscos, o gerenciador adquire a capacidade de avaliar as diversas soluções possíveis para um problema, levando em conta as diferentes probabilidades associadas a cada alternativa. Dessa forma, ele pode determinar a probabilidade de sucesso de cada opção, o que o auxilia na tomada de decisões mais informadas e assertivas e até propor medidas corretivas para o sucesso do projeto (LIMMER, 1997).

Segundo Chiavenato (2005) o administrador orienta as organizações, lidera equipes e toma decisões como alocar e utilizar os recursos da organização para alcançar seus objetivos. Essas responsabilidades são comuns a todos os administradores, independentemente do tipo de organização em que atuam.

O gestor na construção civil desempenha um papel central ao fornecer direção e liderança para os projetos de construção. Ele é responsável por tomar decisões estratégicas sobre como alocar recursos, como mão de obra, materiais e equipamentos, de forma a alcançar os objetivos do projeto.

O planejamento é o alicerce do gerenciamento de obras bem-sucedido, pois fornece uma estrutura organizada, estabelece direção e garante que o projeto seja executado de maneira eficiente, dentro do orçamento e com a qualidade desejada. É uma etapa crítica que influencia todas as fases do projeto e contribui para sua conclusão bem-sucedida. É uma ferramenta fundamental para manter o projeto no rumo certo.

3.3 Gestão de Obra

Segundo a resolução CONFEA Nº 1073 de 19/04/2016 que Regulamenta a atribuição de títulos, atividades, competências e campos de atuação aos profissionais registrados no Sistema CONFEA/CREA para efeito de fiscalização do exercício profissional no âmbito da Engenharia e da Agronomia a gestão é considerada um “Conjunto de atividades que englobam o gerenciamento da concepção, da elaboração, do projeto, da execução, da avaliação, da implementação, do aperfeiçoamento e da manutenção de bens e serviços e de seus processos de obtenção”.

O objetivo da gestão de obras é garantir a conclusão do projeto, dentro dos prazos, custos e requisitos de qualidade e segurança estabelecidos, identificados como os quatro pilares fundamentais da gestão de obra, ilustrado na Figura 4.

Figura 4 - Pilares da gestão de obras



Fonte: Adaptado de CUNHA (2022).

Garantir o cumprimento dos prazos é indispensável para alcançar resultados produtivos e manter a confiança do cliente. Cumprir os prazos não apenas contribui para que o produto final atenda às expectativas, mas também satisfaz as partes envolvidas. Para monitorar e controlar os prazos, é comum usar ferramentas como cronogramas físicos e realizar reuniões semanais (CUNHA, 2022).

O gerenciamento de custos na construção civil é necessário para evitar problemas no orçamento e no progresso da obra. Isso envolve a precisa estimativa dos custos diretos e indiretos, com o orçamento sendo uma ferramenta fundamental para acompanhar esses gastos. O orçamento deve abranger todos os detalhes essenciais, como projeto, responsabilidades das partes envolvidas, quantidades de materiais, mão de obra, cálculo de custos diretos e despesas, para representar com precisão o valor real do projeto (MEDEIROS, 2022).

A qualidade está ligada a fatores culturais e às necessidades dos clientes. A satisfação do cliente é fundamental para o sucesso da empresa em ambientes competitivos. Portanto, é importante cumprir regulamentações, revisar processos, treinar a equipe e fazer manutenções regulares para garantir qualidade contínua (CUNHA, 2022).

O engenheiro precisa ter um bom conhecimento da empresa para aplicar as técnicas e ferramentas necessárias para uma gestão eficiente. Através do gerenciamento adequado da obra, é possível obter uma compreensão mais profunda de suas etapas e planejar ações que reduzam os custos sem comprometer a qualidade, permitindo a correção e o agendamento de medidas necessárias (BORGES; SILVA; CORREA 2020).

A construção civil lidera os acidentes de trabalho no Brasil, sendo o segundo em mortes (apenas atrás do transporte terrestre). Em 2017, houve 30.025 acidentes na construção civil, representando 5,46% de todos os casos no país. Embora a natureza da construção civil seja arriscada, a maioria dos acidentes podem ser evitados com medidas preventivas adequadas (Associação Nacional de Medicina do Trabalho, 2019).

Sendo assim, para diminuir esses riscos e evitar que trabalhadores continuem sofrendo acidentes, é necessário que algumas medidas e práticas sejam implementadas para garantir um ambiente de trabalho mais seguro. A Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) – a fim de identificar possíveis situações de risco para a saúde do trabalhador, atuando sempre de modo preventivo,

mapeando riscos e criando planos de ação para minimizá-los – e reuniões de alinhamento mensal com toda a equipe do projeto presente para avaliação de indicadores de segurança e possíveis acidentes que já tenham acontecido, são ferramentas que podem auxiliar nessas questões (MEDEIROS, 2022).

Numa época em que se fala em qualidade e produtividade, é preciso que o gerenciamento de um empreendimento seja feito como um todo, englobando todos os processos da obra, seja recursos humanos, de materiais, de equipamentos e políticos de forma a obter o resultado final obedecendo um bom prazo, custo, qualidade e controle dos riscos (LIMMER, 1997).

O acompanhamento da execução, requer uma análise contínua das atividades realizadas em comparação com o planejado. Qualquer diferença encontrada deve ser apontada, e é necessário criar estratégias para garantir a continuidade da produção. Essa atividade é essencial para o sucesso do projeto e deve ser realizada de forma constante para garantir que tudo ocorra conforme o planejado (FILHO; ANDRADE, 2010).

A gestão de obras está intrinsecamente ligada ao projeto e planejamento na construção. O planejamento define metas, recursos, prazos e custos, fornecendo uma estrutura inicial para o projeto. Por sua vez, o projeto detalha como a construção será executada, especificando todos os aspectos técnicos e de design. A gestão de obras entra em cena para implementar o que foi planejado e projetado, monitorando o progresso, supervisionando equipes, controlando custos e garantindo a qualidade.

3.4 Ferramentas e metodologias de gerenciamento

Os processos de gerenciamento são descritos por suas entradas, ferramentas e técnicas e saídas (DAYCHOUW, 2007), de acordo com a Figura 5.



Fonte: DAYCHOUW (2007).

Sendo assim percebe-se que não é possível gerenciar um projeto sem uso de ferramentas e técnicas (DAYCHOUW, 2007).

Metodologia e ferramentas de gerenciamento são dois conceitos inter-relacionados, mas distintos, no contexto do gerenciamento de projetos. Metodologia de gerenciamento é um conjunto de regras e passos para guiar como administrar projetos ou processos. Ferramentas de gerenciamento são coisas práticas que usamos para fazer as tarefas e tomar decisões, como aplicativos, planilhas e gráficos. A metodologia nos diz como fazer, e as ferramentas nos ajudam a fazer (NAKANDA, 2019).

As ferramentas e metodologias de gerenciamento de obras são fundamentais para otimizar processos, monitorar o andamento da obra, controlar custos e prazos, melhorar a comunicação e a qualidade, organizar a equipe, além de apoiar a tomada de decisões, tornando as empresas de construção mais eficientes.

É um grande problema quando uma organização não possui métodos e ferramentas adequados para cumprir prazos e orçamentos, garantir a qualidade e gerenciar riscos em seus projetos (BERNAL, 2012).

3.4.1 Ciclo PDCA

PDCA (Plan, Do, Check, Act, ou em português, Planejar, Fazer, Verificar e Agir) é baseado em uma sequência contínua de atividades planejadas, destinadas a melhorar resultados e alcançar metas. Este ciclo não tem um ponto final predefinido e visa aperfeiçoar a clareza e a eficiência dos processos de gestão, identificando as origens dos problemas e suas resoluções (ALVES, 2015).

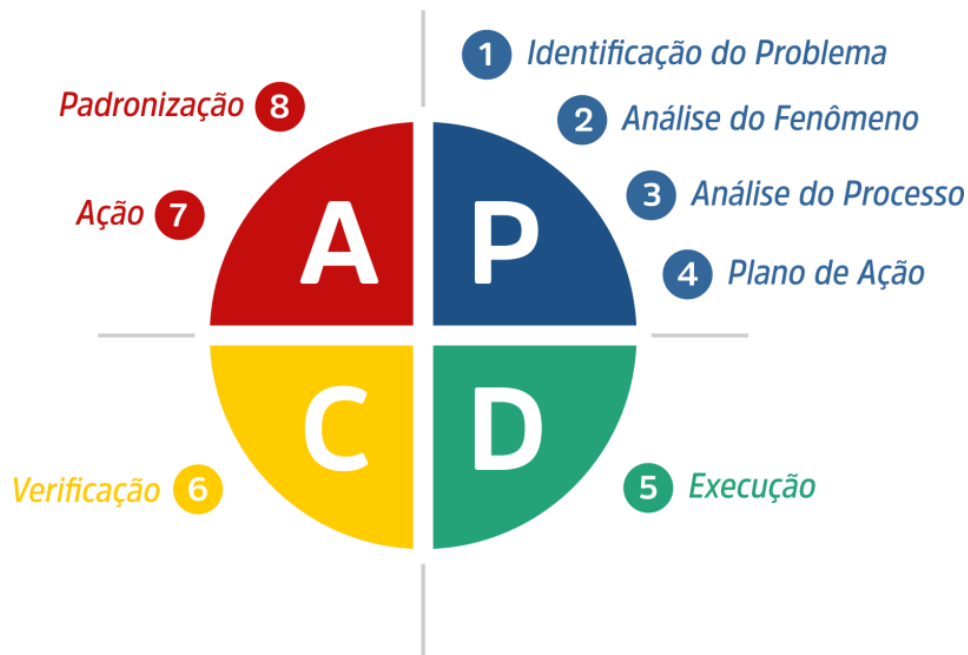
O ciclo PDCA, também conhecido como "Ciclo de Deming" ou "Ciclo de Melhoria Contínua", foi desenvolvido por Walter A. Shewhart e posteriormente popularizado por William Edwards Deming, na indústria japonesa, tornou-se uma abordagem fundamental para a excelência operacional e a melhoria contínua em organizações de diversas áreas (ALVES, 2015).

O PDCA possui atividades planejadas e recorrentes não possui um fim pré-determinado. Tem por princípio tornar mais claros e ágeis os processos envolvidos na execução da gestão, identificando as causas dos problemas e as soluções para os mesmos e está dividido em quatro etapas principais: *Plan*

(planejar), *Do* (fazer), *Check* (verificar) e *Act* (agir) (ALVES, 2015).

Campos (2004) subdivide o método: *Plan* (planejar): identificação do problema, análise do fenômeno, análise do processo, plano de ação; *Do* (fazer); *Check* (verificar); *Act* (agir): padronização e conclusão, compreendendo ao todo 8 etapas, cada uma apresentando características específicas conforme Figura 6.

Figura 6 – Ciclo PDCA de Melhoria Contínua



Fonte: COUTINHO (2017).

O ciclo PDCA foi concebido para operar de maneira dinâmica. Após completar um ciclo e alcançar a estabilidade, uma nova etapa se inicia, dando origem a um novo ciclo, e assim por diante, promovendo a filosofia de melhoria contínua. Isso viabiliza a utilização eficiente dos processos, resultando em redução de custos e aumento da produtividade (CUNHA; ABREU, 2019).

O quadro 1 fornece uma análise mais detalhada das fases do ciclo PDCA, delineando os objetivos específicos de cada etapa, acompanhado por um fluxograma que ilustra o ciclo de melhoria contínua em ação.

Quadro 1 – Método de solução de problema

PDCA	Fluxograma	Fase	Objetivo	
P (Plan) Planejar		Identificação do Problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.	
		Análise do Fenômeno	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla e sob vários pontos de vista.	
		Análise do Processo	Descobrir as causas fundamentais.	
		Plano de Ação	Conceber um plano para bloquear as causas fundamentais.	
D (Do) Fazer		5	Execução	Bloquear as causas fundamentais.
C (Check) Checar		6	Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.
		(Bloqueio foi efetivo?)		
A (Act) Agir		7	Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.
	8	Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalhos futuros.	

Fonte: CAMPOS (2004).

O ciclo PDCA prega que todo processo deve ter controle permanente, acompanhamento e possa sofrer alteração, para alcançar as metas esperadas de forma fácil (MATTOS, 2010).

Para MATTOS (2010, p.37) “*Não se pode pensar em planejamento inicial que não seja atualizado com o passar das semanas.*” O PDCA destaca que não basta só planejar, é preciso acompanhar e comparar resultados reais com metas desejadas. Na construção civil, com suas muitas variáveis, o PDCA encaixa bem, ligando planejamento, controle e ações corretivas e preventivas.

3.4.2 SCRUM

O *Scrum* é uma metodologia de gerenciamento que as equipes usam para se auto-organizar e trabalhar em direção a um objetivo em comum, sua estrutura

descreve um conjunto de reuniões, ferramentas e funções que possibilita otimizar o tempo de desenvolvimento das atividades. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

Scrum tem sido aplicado na gestão de projetos complexos desde a década de 1990. Não se trata de um processo, técnica ou método rígido, mas sim de uma estrutura flexível que permite a utilização de diversas abordagens e técnicas. O *Scrum* tem o propósito de evidenciar a eficácia relativa das práticas de gerenciamento de produto e métodos de trabalho, possibilitando, assim, melhorias contínuas no produto, na equipe e no ambiente de trabalho (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

O *scrum* sustentada por três pilares fundamentais para o sucesso da abordagem *Scrum*: transparência, inspeção e adaptação. A transparência exige que os aspectos do processo sejam visíveis e compartilhados por todos os envolvidos. A inspeção envolve a avaliação regular dos artefatos *Scrum* e do progresso em direção aos objetivos para identificar variações indesejadas, realizada de forma diligente por inspetores especializados. A adaptação é acionada quando um inspetor percebe desvios inaceitáveis no processo ou no produto, exigindo ajustes imediatos para minimizar futuras discrepâncias (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

O time *scrum* é composto pelo dono do produto (*Product Owner*) que fica na linha de frente do projeto desempenha o papel de gerente, o time de desenvolvimento (*Development Team*) que é a equipe que faz as atividades e o mestre *scrum* (*Scrum Master*) o que domina os processos do *scrum* e atua como facilitador (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

Cada evento no *Scrum* oferece uma chance de inspecionar e ajustar elementos importantes. Eles são cuidadosamente planejados para promover transparência e uma análise detalhada. Se algum desses eventos for omitido, a transparência diminui, e oportunidades para avaliação e ajustes são perdidas (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

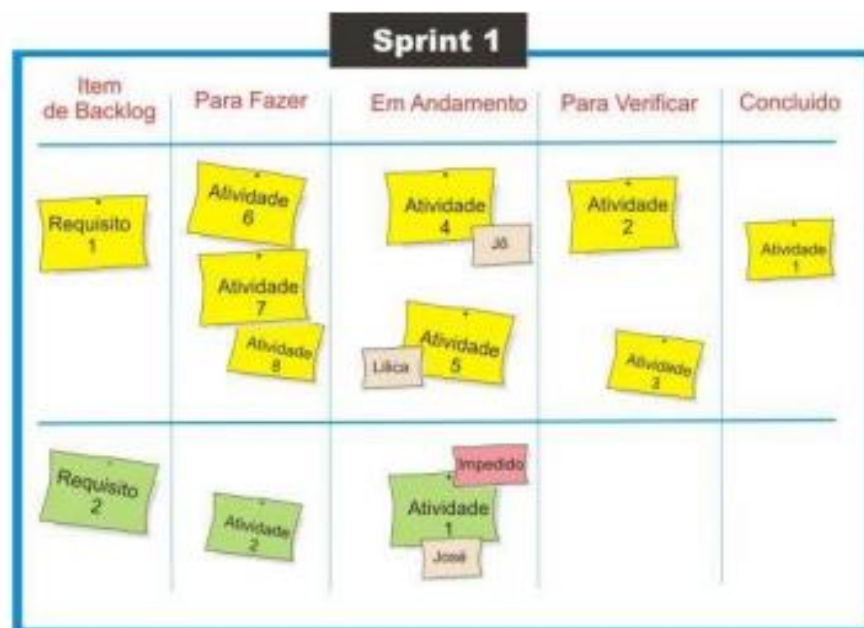
Os eventos do *scrum* são: *sprint* que é período de tempo durante o qual a equipe trabalha nas tarefas selecionadas, as *sprints* contém e consistem de um planejamento da *Sprint*, reuniões diárias, o trabalho de desenvolvimento, uma revisão da *Sprint* e uma retrospectiva da *Sprint* (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

Os artefatos do *scrum* são: *Product Backlog* que é uma lista com as principais propriedades do produto; *Sprint Backlog* refere-se a um item do product

backlog selecionado para ser executado durante um sprint e o incremento é o resultado obtido durante um sprint (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).

O *Scrum task board* (quadro de tarefas *scrum*) é uma ferramenta visual utilizada no *Scrum* para acompanhar o progresso das tarefas durante um sprint ou iteração. Ele oferece uma representação visual das atividades da equipe e ajuda a manter todos os membros informados sobre o estado atual das tarefas conforme ilustrado na figura 7 (DESSOLDI, 2019).

Figura 7 - Modelo de quadro *Scrum*



Fonte: PEREIRA; TORREÃO; MARÇAL (2007).

3.4.3 LEAN

O Sistema Toyota de Produção deu origem a *Lean Manufacturing* que também é conhecida como pensamento Enxuto, é uma abordagem que se concentra na maximização do valor entregue ao cliente, eliminando desperdícios, reduzindo custos e otimizando processos. Prega a eliminação total de qualquer processo produtivo que não agregue valor ao produto, o chamado desperdício (GONÇALVES, 2014).

É regida por cinco princípios base: identificar o valor que envolve entender o que é valor do ponto de vista do cliente. Isso significa determinar quais atividades,

processos ou produtos são verdadeiramente valiosos para os clientes e direcionar os esforços para atender a essas necessidades; mapeamento de fluxo de valor que foca em analisar e visualizar o fluxo de trabalho completo envolvido na criação, produção e entrega de um produto ou serviço; fluxo contínuo eliminando interrupções e atrasos; produção puxada baseada na demanda real dos clientes, ou seja o processo é iniciado quando um pedido é recebido, evitando desperdício e estoques desnecessários; perfeição que é a busca constante pela melhoria contínua, eliminando desperdícios, simplificando processos, promovendo a inovação e sempre procurando maneiras de fazer as coisas de forma mais eficaz e eficiente (ANDRADE; CABRAL, 1998).

A aplicação dos princípios do Lean na construção civil traz consigo diversos benefícios: a otimização dos processos, que envolve a eliminação de atividades desnecessárias e a padronização das etapas, resultando em um canteiro de obras mais produtivo, maior satisfação dos clientes e uma entrega de maior valor, pois direciona o foco para as necessidades do cliente, agiliza os processos e reduz o tempo de ciclo, identifica riscos e falhas de forma antecipada, possibilitando ações rápidas, e reduz o desperdício de materiais, contribuindo para a eficiência e a sustentabilidade dos projetos na construção civil (SEBRAE, 2018).

3.4.4 KANBAN

O *Kanban* é um sistema visual que equilibra e torna tangível o trabalho da equipe por meio de sinais visuais em um quadro físico ou virtual. Ele limita o trabalho em progresso e proporciona uma visão panorâmica do trabalho realizado e da qualidade do produto ou serviço entregue aos clientes (ANDERSON, 2016).

O método *Kanban* teve origem nos anos 40, quando o engenheiro Taiichi Ohno o desenvolveu na Toyota, inspirado pela organização das prateleiras de supermercado. Ele aplicou sinais visuais e cartões para alinhar o estoque com a produção de automóveis, criando o conceito de fabricação "just in time". Mais tarde, o *Kanban* foi adotado por empresas de software e popularizado por David J. Anderson (ANDERSON, 2016).

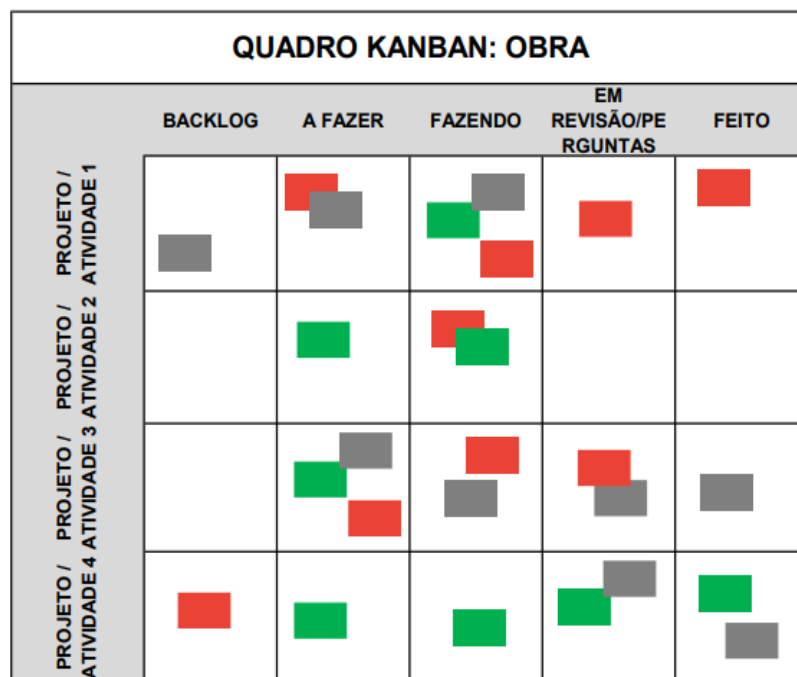
Ao aplicar o *Kanban*, a organização alinha melhor seus setores, atingindo objetivos estratégicos com facilidade. Isso proporciona agilidade para superar contratemplos, tornando o *Kanban* um Caminho Alternativo para a agilidade

(ANDERSON, 2016).

Seguindo a descrição de Sutherland (2019), a Figura 8 detalha cada componente da seguinte maneira:

- *Backlog* – atividades destinadas à conclusão do processo.
- *A fazer* – inclui as tarefas agendadas para serem executadas durante o período específico do quadro, seja semanal ou mensal.
- *Fazendo*– representa as tarefas que estão atualmente sendo executadas.
- *Em Revisão ou Perguntas*– engloba as atividades que estão em processo de discussão, foram temporariamente interrompidas ou estão aguardando esclarecimentos para serem resolvidas.
- *Feito*– refere-se às atividades que foram finalizadas pela equipe responsável e se encontram na respectiva fase ou projeto designado.

Figura 8 - Modelo *Kanban*



Fonte: Adaptado SUTHERLAND (2019).

3.4.5 Método 5W2H

A ferramenta 5W2H (Os 5W significa: *What* - o que será feito?, *Why* - por que será feito?, *Where* - onde será feito?, *When*- quando será feito?, *Who* - por

quem será feito? e os 2H significa: *How*- como será feito?, *How much*- quanto vai custar?) foi criada como uma ferramenta auxiliar na utilização do PDCA, mais precisamente na parte de planejamento. O objetivo principal desta etapa é garantir que todas as atividades planejadas sejam discutidas em grupo antes de serem incluídas no cronograma da empresa. Isso assegura que todas as tarefas sejam planejadas cuidadosamente para uma implementação organizada e eficiente (GROSBELLI, 2014).

Segundo GROSBELLI (2014) o método é constituído de sete perguntas, utilizadas para implementar soluções, disposto na figura 9.

Figura 9 - Método 5W2H

5W	What	O que?	Que ação será executada?
	Who	Quem?	Quem irá executar/participar da ação?
	Where	Onde?	Onde será executada a ação?
	When	Quando?	Quando a ação será executada?
	Why	Por que?	Por que a ação será executada?
2H	How	Como?	Como será executada essa ação?
	How much	Quanto custa?	Quanto custará para executar a ação?

Fonte: GROSBELLI (2014)

A ferramenta 5W2H pode ser utilizada principalmente durante a fase “P” (*Plan* – Planejar) do ciclo PDCA, visando a criação de um plano de ação mais assertivo (AGOSTINI, 2020).

Por tanto a ferramenta 5W2H contribui significativamente para o gerenciamento de obras, proporcionando uma abordagem sistemática e abrangente para o planejamento, execução e controle das atividades. O melhor é que pela sua praticidade, ela pode ser feita em organizações de qualquer porte, pois não necessita de uma equipe técnica 25 especializada desde que tenha alguém que saiba realizar todo o processo e organizá-lo de maneira a obter muito sucesso (GROSBELLI, 2014).

3.4.6 Rede PERT/CPM

Uma rede PERT/CPM- PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) e CPM (*Critical Path Method*), também conhecida como Caminho Crítico, é uma coleção de técnicas estratégicas empregadas para o planejamento e monitoramento de projetos, com o objetivo primordial de gerenciar a execução de um projeto de maneira otimizada (ZEN; CHIMINELLI, 2022).

Avila e Jungles (2013) destacam que o método PERT/CPM foi desenvolvido com múltiplos propósitos. Primeiramente, visa a minimização de problemas em projetos, como atrasos finais na conclusão da obra e interrupções de serviços. Além disso, ele proporciona uma visão antecipada das atividades consideradas críticas, ou seja, aquelas que têm o potencial de afetar significativamente a duração total da execução do projeto. Também desempenha um papel importante ao manter os responsáveis pelo projeto informados sobre o cumprimento dos prazos de cada atividade, permitindo a tomada de ações corretivas no momento adequado.

O primeiro passo para usar o método PERT/CPM é criar um diagrama que mostre as dependências entre as atividades do projeto. Isso permite a análise do fluxo de tarefas, identificação de precedência e dependência (FERRARI, 2017).

Ulbricht *et al* (2020) destacam que a aplicação da metodologia PERT/CPM no gerenciamento de projetos oferece a capacidade de analisar o fluxo de execução das tarefas, identificando as relações de precedência e dependência entre elas. Isso resulta em um controle mais efetivo do projeto, uma vez que permite a identificação das atividades que podem ocorrer em sequência ou paralelamente, além de calcular os momentos de início e término de cada uma, viabilizando a determinação do caminho crítico.

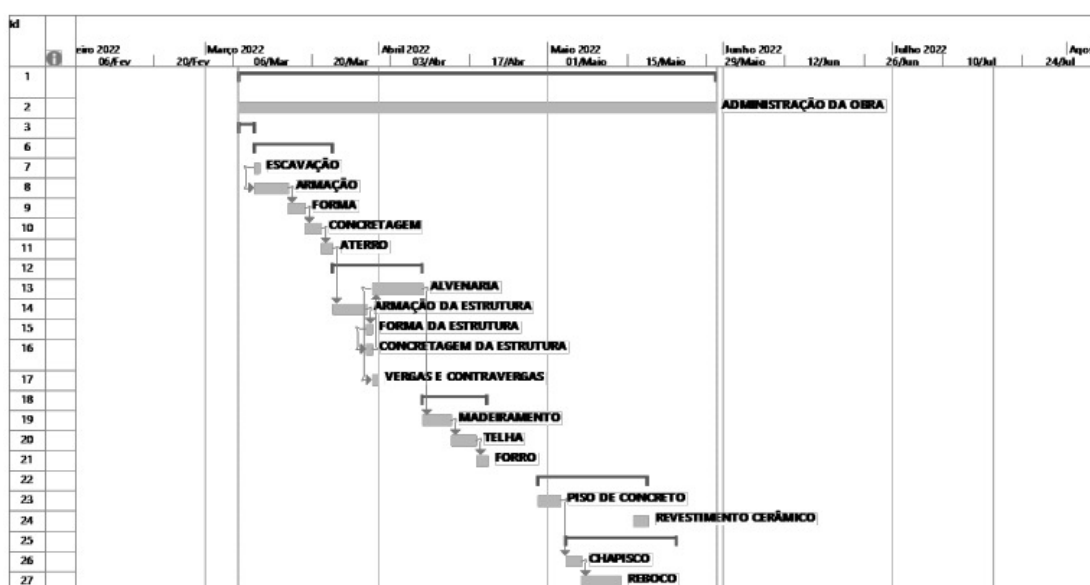
3.4.7 Gráfico de GANTT

O Gráfico de Gantt se destaca por sua capacidade única de comparar o progresso real com o planejado, registrando informações sobre previsões e o tempo efetivamente dedicado a cada tarefa. Ele oferece uma representação visual da relação entre o tempo previsto e o tempo efetivo. Para utilizar o Gráfico de Gantt com eficácia, é essencial compreender a estrutura e a decomposição das atividades, bem como entender a dinâmica dos processos de produção e suas interdependências. Isso implica uma compreensão clara das atividades

independentes e das atividades dependentes entre si (ZEN; CHIMINELLI,2022).

O gráfico de Gantt, conforme descrito por Mattos (2010), é uma ferramenta de controle de grande importância devido à sua visualização atrativa, que apresenta de forma simples e imediata a sequência das atividades ao longo do tempo, tornando-o de fácil leitura. Qualquer pessoa com um mínimo de conhecimento pode utilizar um cronograma desse tipo para obter informações sem dificuldade, conforme ilustrado na Figura 10.

Figura 10 - Modelo de gráfico de GANTTT gerado pelo software *MS project*



Fonte: SILVA (2022).

3.4.8 Linhas de balanço

Desenvolvida pela Goodyear na década de 1940, a Linha de Balanço é uma metodologia de planejamento e controle que encontrou extenso emprego na construção civil, especialmente em empreendimentos caracterizados por padrões repetitivos (BRANCO, 2007).

Na construção, em projetos com atividades repetitivas como estradas, conjuntos habitacionais e edifícios altos, a técnica da linha de balanço, também chamada de diagrama tempo-caminho ou espaço-tempo, é empregada. Essa técnica visualiza ciclos de produção, representando as atividades repetitivas como uma linha em um gráfico de progresso ao longo do tempo (MATTOS, 2010).

A abordagem da Linha de Balanço se fundamenta na suposição de que as tarefas serão executadas sequencialmente ao longo do projeto, resultando em uma

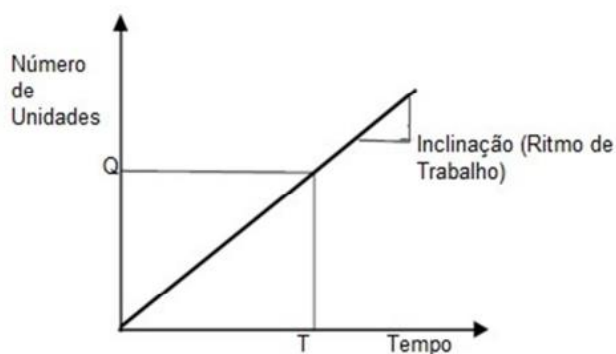
produtividade constante para cada atividade durante todo o curso da obra. A inclinação da linha reflete a taxa de avanço da atividade, sendo que uma inclinação mais acentuada indica maior eficiência na execução do serviço, permitindo um planejamento eficaz para coordenar recursos e controlar o progresso (MATTOS, 2010).

A Linha de Balanço proporciona uma representação gráfica visual clara e informações transparentes, permitindo que todos os membros da equipe tenham uma visão evidente do progresso da obra. Foi originada pela Goodyear Tire & Rubber Company em 1941 nos EUA. Ela passou por desenvolvimentos adicionais durante a Segunda Guerra Mundial e foi utilizada no planejamento e controle de produção pela Marinha dos Estados Unidos (MATTOS, 2010).

A linha de balanço é útil no estágio inicial da estratégia de construção, onde podemos representar as partes da obra, como estrutura, alvenaria, revestimento, base, sub-base, entre outras. No entanto, quando lidamos com um grande número de atividades ou quando atividades ocorrem em paralelo, a utilização de computadores se torna necessária. Atualmente, algumas pessoas usam programas como o Excel para criar a Linha de Balanço. Outros softwares, como o MS Project, geram gráficos automaticamente (VARGAS, 2009).

O balanceamento em linhas consiste em um planejamento em que os locais da obra – como pavimentos, lotes, casas e trechos – são dispostos no eixo Y, enquanto o tempo segue no eixo X. A inclinação das linhas na linha de balanço representa o ritmo de produção ou execução das atividades ao longo do tempo. Quanto mais íngreme a linha, mais rápida é a taxa de progresso da atividade, Figura 11 (LIMMER, 1997).

Figura 11 - Linha de Balanço



Fonte: MENDES JUNIOR, (1999).

A programação das atividades deve ser feita de forma a evitar interseções entre elas, já que essas interferências costumam ser a principal causa de paralisações, levando a equipes ociosas, uso ineficiente de equipamentos e atrasos no prazo de conclusão da obra, resultando em custos adicionais. Para prevenir esses problemas, é comum realizar o balanceamento das atividades. Essa prática visa a realizar todas as atividades de forma contínua e no menor tempo possível, evitando interrupções indesejadas (SOUZA; VOLTA; MAGALHÃES, 2014).

3.4.9 *Layout* do Canteiro de Obra

O canteiro de obras abrange todas as atividades necessárias para a construção, incluindo áreas de convivência, instalações operacionais e locais ligados diretamente à execução. Planejar o canteiro significa organizar o layout, a logística, a segurança, o movimento e o armazenamento de materiais. Isso engloba a disposição de pessoal, equipamentos, materiais, áreas de trabalho e estoque (SEVIOLI; CANASSA, 2022).

Muitas vezes, os canteiros de obras são subestimados e tratados apenas como áreas de armazenamento. No entanto, a falta de organização nesses locais pode gerar custos adicionais e atrasos. O planejamento adequado do layout dos canteiros, de acordo com normas e boas práticas de gestão, pode reduzir custos e garantir o cumprimento dos cronogramas (SEVIOLI; CANASSA, 2022).

Certos setores têm uma abordagem menos convencional para lidar com a logística. No âmbito da construção civil, é comum não se dar a devida atenção à forma como o transporte de materiais para e do canteiro de obras pode afetar prazos, redução de resíduos e até mesmo o ritmo e a duração do trabalho (ARAÚJO; SOUZA; SILVA, 2019).

O canteiro de obra é um local que deve ser dinâmico e maleável, que ao longo da construção possa ser moldado em função das equipes de trabalho, empresas envolvidas, variedade de materiais e equipamentos ali presentes (ARAÚJO; SOUZA; SILVA, 2019).

Segundo Saurin (1997), o arranjo físico se refere a como as coisas são organizadas em uma empresa ou indústria, como as pessoas, materiais e

equipamentos são dispostos. O objetivo principal de um bom arranjo no canteiro é evitar atividades desnecessárias. Ter um bom arranjo físico em um local de trabalho ajuda a tornar as coisas mais seguras e eficientes, reduzindo a movimentação excessiva de materiais, equipamentos e pessoas. Essa organização deve ser pensada no planejamento.

De acordo com Unichristus; Unichristus (2016, p.3):

Apesar de existirem diretrizes para planejamento de canteiro de obras, há uma carência em técnicas adequadas para executar esta atividade. Essa falta muitas vezes limita a realização de um planejamento eficiente e baseado em parâmetros, deixando à mercê da experiência dos gestores ou do knowhow da empresa. Esse fato pode ser explicado pela singularidade e especificidade da construção onde o layout passa e o produto permanece no lugar.

Araújo; Souza; Silva (2019), afirma que existem três tipos de canteiros de obras:

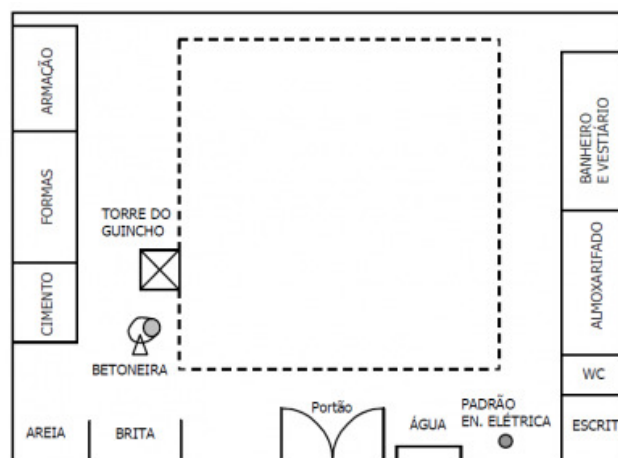
1. Restrito: utilização total do terreno, onde a falta de espaço resulta em um aproveitamento integral da área disponível. Isso é comum em situações de expansões e reformas, onde cada centímetro do terreno é utilizado de forma eficiente.
2. Amplo: nesse caso, a construção ocupa uma parcela relativamente pequena do terreno, permitindo espaço adequado para a movimentação de veículos, estocagem de materiais e alojamento de pessoal. Isso é frequentemente observado em projetos de grande escala, como barragens e usinas hidrelétricas, onde a área total do terreno é extensa, mas a construção em si é compacta.
3. Longo e Estreito: Caracterizado por ser restrito em apenas uma das dimensões do terreno, enquanto as outras dimensões permanecem mais flexíveis. Geralmente, há apenas alguns pontos de acesso. Esse tipo de configuração é comum em projetos que se estendem ao longo de uma linha específica, como ferrovias, rodovias e redes de gás e petróleo, onde o acesso é limitado a pontos estratégicos.

Todas as partes do arranjo físico precisam obedecer às normas de Saúde e Segurança no Trabalho, em especial a NR 18. (OLIVEIRA; CASTRO, 2022).

Araújo;Souza;Silva (2019), destaca os principais elementos que compõe um

canteiro de obra, dividido em duas áreas de vivência e operacional: elementos das áreas de vivência: vestiários (masculino e feminino), sanitários (masculino e feminino), refeitório, cozinha (caso se houver preparo de alimentos em obra), área de lazer, alojamento e lavanderia (caso os funcionários residirem na obra), ambulatório (apenas em obras com 50 ou mais operários) e os elementos das áreas operacionais: escritórios, portaria, almoxarifado, depósitos, central de concreto, central de argamassa, central de armação, entre outros, Figura 12.

Figura 12 - Layout de canteiro de obras



Fonte: UDIACO (2022).

O propósito desse planejamento do canteiro é otimizar o uso do espaço físico disponível, de modo a permitir que tanto os trabalhadores quanto as máquinas realizem suas atividades com segurança e eficácia, ao mesmo tempo em que se reduz ao máximo a movimentação de materiais, componentes e pessoal (SAURIN; FORMOSO, 2006).

O layout do canteiro de obras desempenha um papel importante no gerenciamento de obras, pois afeta diretamente a eficiência operacional, a segurança e o fluxo de trabalho. Um layout bem planejado e organizado pode minimizar a movimentação desnecessária de materiais e trabalhadores, reduzir os riscos de acidentes, melhorar a produtividade e facilitar o acesso a equipamentos e recursos essenciais.

Quadro 2 - -Resumo geral das metodologias e ferramentas apresentadas

Metodologia /Ferramenta	Descrição	Aplicação
PDCA	Sequência contínua de atividades planejadas, destinadas a melhorar resultados e alcançar metas, visa aperfeiçoar a clareza e a eficiência dos processos de gestão, identificando as origens dos problemas e suas resoluções (ALVES,2015).	Implementado do início ao fim da obra, com o objetivo de resolver questões e aprimorar continuamente os procedimentos.
PMBOK	Metodologia padronizada de projetos, um guia completo com as principais práticas, diretrizes, terminologias e métodos pertinentes ao setor de gestão. Seu objetivo é funcionar como um livro de instruções para um gerenciamento de projetos eficiente (PMI,2017).	Ao longo de todo o ciclo de vida de uma obra ou projeto, ajudando a garantir que o projeto seja planejado,executado e controlado de forma eficaz e eficiente.
SCRUM	Metodologia de gerenciamento que as equipes usam para se auto-organizar e trabalhar em direção a um objetivo em comum, sua estrutura descreve um conjunto de reuniões, ferramentas e funções que possibilita otimizar o tempo de desenvolvimento das atividades. (SCHWABER; SUTHERLAND, 2017).	Na fase de execução. Voltada para equipe, aprimorando a velocidade e a qualidade do trabalho.prioriza a entrega de resultados em menor tempo
LEAN	É uma abordagem que se concentra na maximização do valor entregue ao cliente, eliminando desperdícios, reduzindo custos e otimizando processos (GONÇALVES, 2014).	Em todas as fases, do planejamento inicial à entrega final. Sempre que houver uma necessidade de melhorar a eficiência, reduzir desperdícios e aprimorar a qualidade.
KANBAN	Sistema visual que funciona através de um quadro de colunas e cartões que facilita a visualização do que precisa ser feito pelos membros da equipe (BOEG, 2010).	Na fase de execução do projeto. Representação visual que permite um planejamento mais eficaz, controle aprimorado do progresso, identificação rápida de problemas e gargalos.
5W2H	Método constituído de sete perguntas, utilizadas para implementar soluções promover a discussão coletiva das atividades planejadas antes da inclusão no cronograma corporativo, garantindo um planejamento minucioso para uma execução organizada e eficaz (GROSBELLI, 2014).	Na fase de planejamento, para Investigação de um problema, criação de um plano de Ação.
Rede PERT/CPM	Coleção de técnicas estratégicas empregadas para o planejamento e monitoramento de projetos, com o objetivo primordial de gerenciar a execução de um projeto de maneira otimizada (ZEN; CHIMINELLI, 2022).	Planejamento e Gerenciamento
Gráfico de GANTT	Ferramenta gráfica de controle visual fácil de ser lido e apresenta de maneira simples e imediata a posição relativa das atividades ao longo do tempo (MATTOS, 2010)	Pode ser implementado desde o planejamento até o encerramento, para auxiliar no gerenciamento e controle das atividades, comparando o progresso real com o planejado.
Linha de Balanço	Ferramenta gráfica capaz de fornecer informações claras e objetivas de simples compreensão. No gráfico as linhas são atividades da obra, onde a declividade indica o ritmo da execução (MATTOS,2010).	No planejamento e controle. Indicado para construções que possuem atividades repetitivas como as edificações com diversos pavimentos.
Layout de Canteiro	Organização espacial e disposição física de todas as áreas e componentes do canteiro, visando otimizar o fluxo de trabalho, minimizar desperdícios, aumentar a produtividade e garantir a segurança dos trabalhadores (ARAÚJO;SOUZA;SILVA, 2019).	É essencial no planejamento e início da obra, podendo ser adaptado durante a execução para garantir eficiência.

Fonte: O Autor (2023).

4. METODOLOGIA

Neste trabalho, foi utilizado uma abordagem qualitativa descritiva. Essa abordagem foi reforçada com a utilização de um estudo de caso em uma obra de grande porte, localizada na cidade do Recife/PE, que permitiu investigar detalhadamente as interações e dinâmicas relacionadas ao tema em questão. A combinação da abordagem qualitativa e do estudo de caso proporcionou uma visão abrangente e aprofundada para entender o assunto.

Foi também realizada uma pesquisa bibliográfica que engloba todas as fontes públicas relacionadas ao tema, com o propósito de conectar diretamente o pesquisador ao que foi escrito, discutido ou registrado sobre o assunto. As pesquisas foram em livros, monografias acadêmicas, artigos científicos, teses e recursos online que foram empregados como fontes para compreender diferentes perspectivas sobre o tema (LAKATOS; MARCONI, 2010).

O método selecionado para coleta de dados para o presente estudo de caso consistiu em conversas informais com o gerente da obra para captar as experiências e percepções pessoais e dados gerais da obra e da empresa. Durante a conversa, foram tomadas medidas de precaução, como a preservação do anonimato da empresa e do engenheiro, a fim de assegurar a confiabilidade das informações obtidas. Além disso, foi enfatizado que o objetivo era unicamente obter informações para o trabalho, assegurando a confidencialidade dos dados e esclarecendo que não seriam empregados para quaisquer outras finalidades.

Como parte deste estudo foi realizada também, uma visita técnica presencial na obra, no dia 03 de maio de 2023 e também por meio de exames visuais e fotográficos foi possível coletar informações da obra.

A construção em análise (obra A) está situada em Recife/PE, e consiste em um edifício residencial de alto padrão, composto por duas torres de dezessete pavimentos cada, além de um edifício garagem separado. O estudo avaliou a gestão da obra de maneira abrangente. No entanto, o engenheiro entrevistado era o responsável pela construção do edifício garagem, que estava em fase de execução no dia da visita, enquanto as duas torres já estavam na etapa de acabamento. Isso permitiu que ele fornecesse informações mais detalhadas sobre o andamento do gerenciamento.

A obra A foi escolhida porque apresentava muitas técnicas de

gerenciamento, oferecendo uma oportunidade valiosa de aprendizado, inspiração e melhoria no campo da gestão de obras e projetos na construção civil.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estudo de caso analisou como a implementação de sistemas de um gerenciamento eficaz pode impactar significativamente os resultados de projetos, evidenciando a importância na construção civil. Por meio desse estudo busca-se extrair lições valiosas e compreensão mais abrangente e embasada sobre gerenciamento de obras.

Na visita técnica realizada na obra A, localizada em Recife/PE, o edifício garagem estava na fase de execução, Figura 13, enquanto as duas torres já estavam na etapa de acabamento, Figura 14.

Figura 13 - Fundação do edifício garagem da Obra A



Fonte: O Autor (2023).

Figura 14 - Torre 1 e 2 dos edifícios de apartamentos da Obra A



Fonte: Engenheiro da Obra A (2023).

A obra A é de responsabilidade de uma incorporadora que trabalha com obras residenciais de médio e alto padrão, com a construção e a venda de apartamentos. A empresa possui uma sede própria, com quadro de funcionários mais destinados a parte da execução e uma parte do serviço executado por terceirizadas. A incorporadora está atualmente envolvida em múltiplos empreendimentos, e para garantir que as áreas de prazo, custo, qualidade e segurança não se sobreponham (pilares da gestão de obra), ela aloca equipes específicas para cada uma das obras. No quadro 3 está disposto alguns dados referente a Obra A.

Quadro 3 - Resumo da obra A

	Obra A
Descrição da Obra	Desenvolvimento de um complexo residencial composto por duas torres de edifícios, cada uma com 17 andares, juntamente com a construção de um estacionamento em edifício separado.
Área	Mais de 3.000,00 m ²
Localização	Recife/PE
Orçamento	R\$ 24.000.000,00
Prazo	Iniciou em fevereiro de 2022. Entrega prevista para fevereiro de 2024

Fonte: O Autor (2023).

A equipe de gestão é composta por engenheiros, técnicos em edificações, mestre de obras e encarregados. No contexto desta análise, a conversa foi conduzida com o engenheiro encarregado do gerenciamento do edifício de estacionamento, que ocupa a posição de engenheiro *trainee*. Ele Possui uma experiência total de três anos e está atualmente concentrado exclusivamente na obra A.

O diálogo foi realizado com o engenheiro encarregado do edifício de estacionamento, porque este estava em fase de construção, enquanto as duas torres encontravam-se em fase de acabamento. Dessa forma, ele poderia oferecer informações mais abrangentes sobre a gestão desde o início. Apesar de sua principal responsabilidade ser o edifício de estacionamento, ele também estava envolvido na supervisão do progresso das obras das duas torres.

O engenheiro descreveu a obra como um projeto residencial unifamiliar de luxo. Ele delineou os passos iniciais necessários para dar início à construção. Primeiramente, foi realizado um estudo de viabilidade. Em seguida, o arquiteto interno da empresa elabora o pré-projeto, que é submetido à prefeitura. Com base nas observações e aprovações do pré-projeto, a etapa subsequente envolve a contratação de empresas terceirizadas especializadas para a modelagem e cálculos necessários para dar início a fase de execução da construção.

A gestão de projeto da empresa estudada envolve uma série de etapas importantes. Começa com a definição clara dos objetivos do projeto, seguida pela elaboração de um plano detalhado que inclui cronograma, orçamento, alocação de recursos e estratégias. A organização decidiu terceirizar a execução do projeto e a elaboração do planejamento (incluindo aspectos orçamentários e cronograma) visando otimizar a equipe interna e acelerar a conclusão do serviço.

Durante a fase de execução, ocorre a coordenação de todas as atividades de construção, garantindo a conformidade com os padrões de qualidade e a segurança no local de trabalho, pela equipe de gestão.

É realizado um monitoramento diário do progresso e do desempenho em relação ao projeto e planejamento, permitindo ajustes conforme necessário. A comunicação eficaz com todas as partes interessadas e a resolução de problemas imprevistos são parte integrante do processo, uma vez que a empresa promove encontros envolvendo os gestores, sua equipe interna e as empresas terceirizadas,

fica evidente que estas últimas estão dispostas a oferecer consultoria sempre que necessário e participam das reuniões mensais para atualizar o status dos cronogramas.

A seleção e contratação das equipes, que incluem engenheiros, pedreiros, carpinteiros, mestres de obra, entre outros profissionais, é realizado pela própria incorporadora. No que diz respeito aos materiais, a própria empresa realiza o levantamento e aquisição dos recursos necessários.

A empresa conta com um projeto e planejamento sólido, porém, à medida que o processo construtivo evolui, a equipe de gestão está apta a efetuar adaptações, demonstrando responsabilidade e agilidade conforme as necessidades surgem.

A Obra A tem cumprido os requisitos dispostos nos pilares da gestão de obras, onde seu objetivo central é assegurar que o projeto seja entregue com eficiência, dentro do prazo estabelecido, dentro do orçamento previsto e atendendo aos padrões de qualidade e segurança requeridos.

Tendo em vista o contexto verificado durante a visita e as informações fornecidas pelo engenheiro, em conversas informais, foram feitas algumas considerações acerca da administração da mencionada obra conforme mostrado no Quadro 4.

Quadro 4 - Atributos do gerenciamento da obra A

PONTOS DA ANÁLISE	OBRA A
GERENCIAMENTO DE PROJETO	Elaborado projeto arquitetônico, estrutural, elétrico e hidrossanitário por uma empresa terceirizada, que é contratada para efetuar o planejamento, custos e prazos e cronogramas. Os engenheiros entram só na parte de execução, mas tem acesso ao projeto um mês antes para estudá-lo. Mas a terceirizada oferece consultoria durante toda a obra e participam das reuniões de atualização.
GERENCIAMENTO DO PLANEJAMENTO DE CRONOGRAMAS	Também fica sob responsabilidade de uma empresa terceirizada, que é contratada para entregar o planejamento, o cronograma físico-financeiro e o orçamento total já pronto para a incorporadora, que por sua vez pode realizar atualizações conforme o andamento da obra.
GERENCIAMENTO DA COMUNICAÇÃO	A empresa responsável pela execução mantém a comunicação com as empresas terceirizadas responsável pelo projeto e

	<p>planejamento e as empresas terceirizadas prestam consultoria ao longo da obra. Reuniões de atualizações e para observar o avanço da obra são realizadas semanalmente e mensalmente, tanto com as terceirizadas quanto com a equipe de gestão e funcionários.</p>
GERENCIAMENTO DO CRONOGRAMA	<p>Obra acompanhada por engenheiros, em tempo médio de 8 horas por dia, durante todo processo de execução até entrega final. Com reuniões mensais e semanais com a terceirizada verificando o cumprimento das metas diárias.</p> <p>Faltam alguns serviços como: acabamento das 2 torres e finalização da construção do edifício garagem.</p> <p>A planilha orçamentaria, entregue pela terceirizada é acompanhada por softwares (Linha de Balanço, figura 15 e 16 , Sienge – Sistema de Gestão), que é atualizado e discutido através de reuniões.</p>
GERENCIAMENTO DA MÃO DE OBRA	<p>Contratação própria com carteira assinada , na grande maioria do serviço, as contratações são feitas já no serviço inicial da execução (terraplanagem). Toda qualificada com pré-requisitos mínimos de qualificação, com experiências ou cursos comprobatórias de habilidades.</p> <p>Ao todo são aproximadamente 112 funcionários, como maioria mora longe, tem alojamento (que fica fora do canteiro), mas a alimentação disponibilizada é dentro do canteiro.</p>
GERENCIAMENTO DE MATERIAIS	<p>A própria empresa que faz o levantamento e compra os materiais com sistema de gestão de qualidade, estabelecendo metas conforme procedimentos ambientais ecológicos para que a construção atenda essas normas minimamente e realizar a entrega da obra com qualidade.</p> <p>Através do SIENGE é feito o acompanhamento de material , controle de estoque, suprimento.</p>
GERENCIAMENTO DA OBRA	<p>O gerenciamento da execução é feito diariamente:</p> <p>Acompanhada pelos seguintes softwares:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Linha de Balanço que serve para acompanhamento de todas as etapas da obra. <p>SIENGE- acompanhamento de material , controle de estoque, suprimento, acompanhamento da obra.</p>

	<p>-Gkaizen- plano de ação, solicitação de materiais , acompanha o PDCA.</p> <p>- Power Bi – controle financeiro</p> <p>Utiliza as seguintes ferramentas e metodologia: PDCA, Linha de balanço, <i>Kanban</i>.</p>
GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS	<p>O PGRCC- Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil apresentam uma meta pré-determinada de resíduos por metro quadrado de área construída, estabelecida no início da obra. Essa meta é monitorada mensalmente, gerando relatórios que quantificam a quantidade de resíduos gerados durante a obra. Essa prática visa avaliar um indicador de qualidade, assegurando a conformidade com as expectativas previamente definidas, a fim avaliar resíduos produzidos. Os desperdícios também são controlado por indicadores com metas a serem atingidas. Os descartes dos resíduos são feitos em baias de coleta seletiva, figura 18.</p>
GERENCIAMENTO LAYOUT DO CANTEIRO	<p>O Layout do canteiro de obra é colocado visível no local de construção para simplificar o gerenciamento, e está sujeito a mudanças frequentes, sendo regularmente atualizado.</p>
GERENCIAMENTO DE RISCOS	<p>Tem um técnico em segurança do trabalho dedicado que supervisiona continuamente as atividades em andamento, documenta as tarefas por meio de relatórios, emite advertências quando necessário, assegura a distribuição e o uso adequado dos equipamentos de proteção individual (EPIs) e coletiva (EPCs) e faz cumprir as diretrizes de manutenção dos mesmos.</p>

Fonte: O Autor (2023).

A obra A faz uso do sistema de parede de concreto moldado "in loco" é uma técnica de construção que envolve a moldagem de paredes de concreto diretamente no local da obra, em contraste com a utilização de painéis pré-fabricados, como mostra a Figura 15. Esse método é frequentemente associado à filosofia *Lean Construction*, que se concentra na otimização de processos, eliminação de desperdícios e maximização da eficiência na construção. A utilização desse sistema pode se alinhar com os princípios *Lean* ao reduzir o tempo de construção, minimizar custos de transporte e simplificar o gerenciamento de materiais e mão de obra, contribuindo para um processo de construção mais enxuto e eficaz.

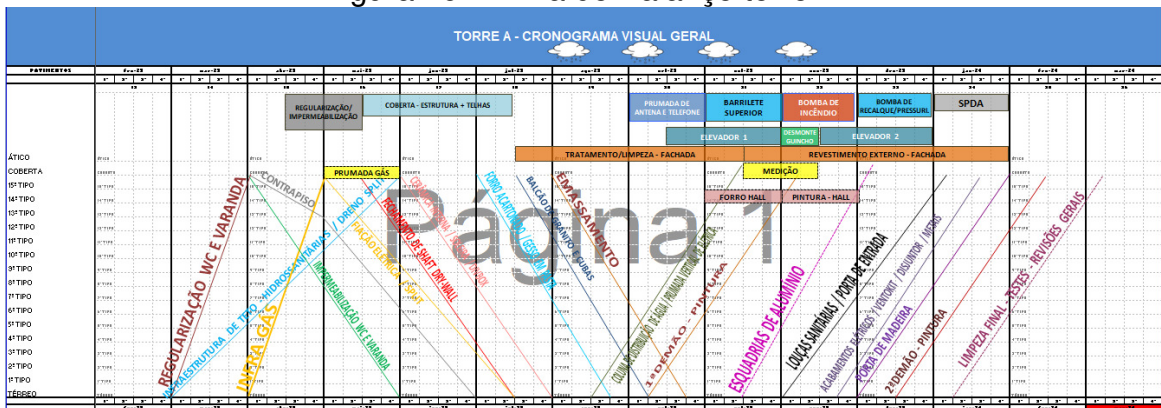
Figura 15 – Sistema de parede de concreto moldada “in loco”



Fonte: Engenheiro da Obra A (2023).

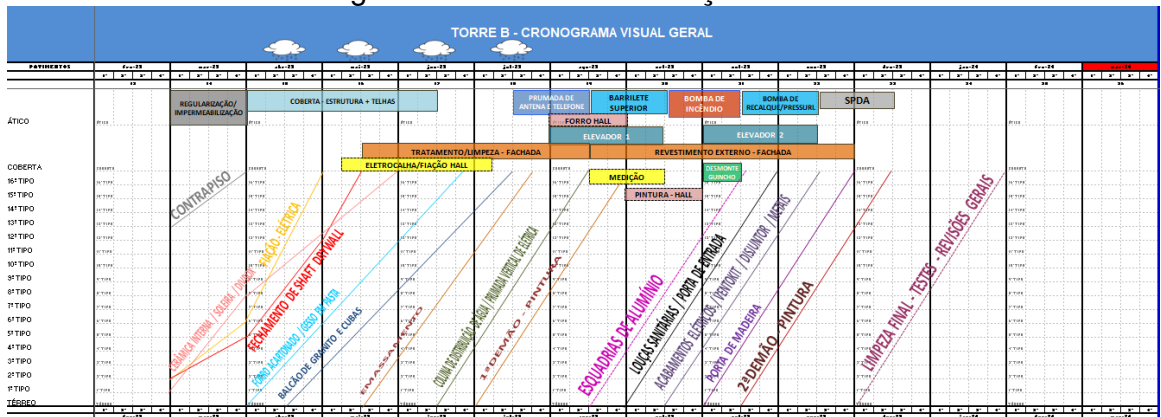
A obra A faz uso da ferramenta de Linha de Balanço para efetuar o planejamento e controle das atividades, elas facilitam o monitoramento de custos, prazos e qualidade, promovem a comunicação eficaz entre as partes envolvidas e ajudam na identificação e mitigação de riscos. Como mostra as Figuras 16 e 17.

Figura 16 - Linha de Balanço torre A



Fonte: Engenheiro da Obra A (2023).

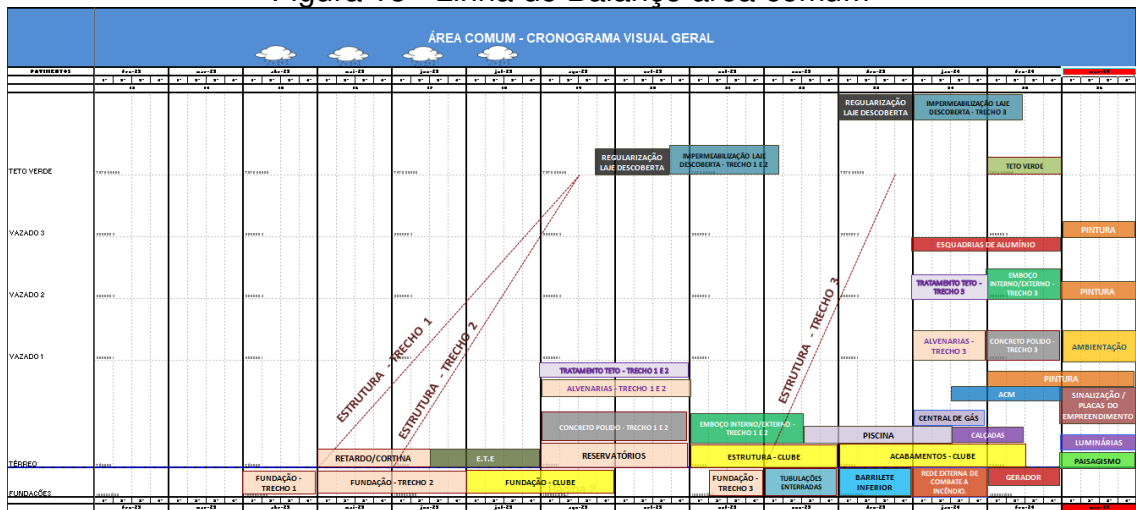
Figura 17 - Linha de Balanço torre B



Fonte: Engenheiro da Obra A (2023).

O Cronograma da área comum, Figura 18, resume a obra como um todo, mas o trecho 1, 2 e 3 inclusos no cronograma da área comum fazem parte do edifício garagem, que foi dividido em três trechos.

Figura 18 - Linha de Balanço área comum



Fonte: Engenheiro da Obra A (2023).

O descarte correto de resíduos na gestão de obras é importante para cumprir regulamentações, preservar o meio ambiente, evitar custos adicionais e garantir a segurança no local de trabalho (um dos pilares da gestão de obras). Os resíduos da obra A são devidamente descartados em áreas designadas para coleta seletiva, que são representadas na Figura 19.

Figura 19 – Baias de coleta seletiva da obra A



Fonte: O autor (2023).

A obra A , também apresenta uma sinalização de segurança eficaz (ver Figura 20), que visa evitar potenciais riscos para os trabalhadores.

Figura 20 – Sinalização de segurança da obra A

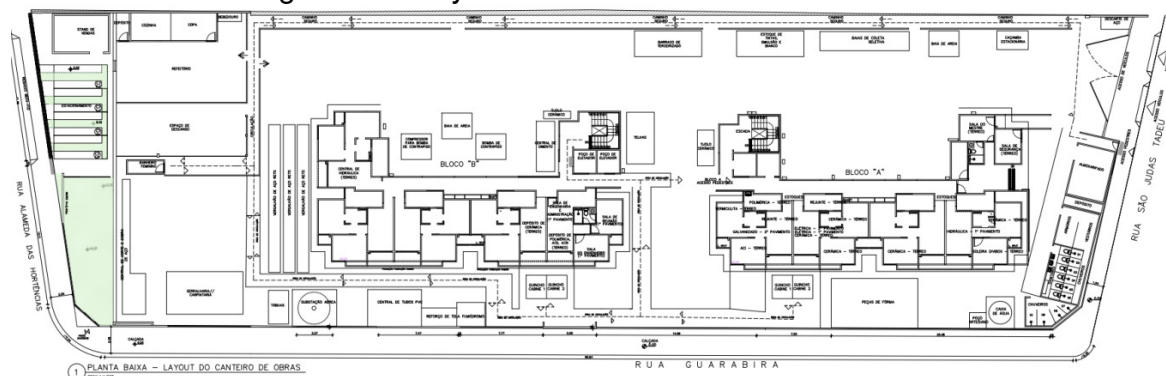


Fonte: Engenheiro da obra A (2023).

O layout de canteiro da obra A é amplo e foi planejado levando em consideração a otimização do espaço físico disponível, minimizando movimentações desnecessárias de materiais e mão de obra, inclui áreas bem definidas para

armazenamento de materiais, equipamentos e instalações temporárias, como escritórios e refeitórios, considerar a segurança dos trabalhadores, proporcionando acesso seguro e sinalização adequada, como mostra a Figura 21.

Figura 21 - Layout do canteiro de obra da obra A



Fonte: O Engenheiro da Obra A (2023).

Por se tratar de uma obra localizada na capital de Pernambuco, as construtoras acabam passando por alguns desafios como a infraestrutura urbana que possuem falhas, as regulamentações e licenças meticulosas que podem causar atrasos, desafios para implementar práticas sustentáveis, competitividade no mercado, condições climáticas e entre outros. Mas todas essas questões devem ser pensadas antes mesmo de iniciar uma obra e o gerenciamento serve exatamente pra isso, pra visualizar e controlar uma ampla gama de elementos para garantir que um projeto ou operação alcance seus objetivos de maneira eficaz.

A obra estudada passou por algumas intercorrências como a falta de materiais, chuvas torrenciais, greves de transportes públicos e trânsito, mas os gestores enfrentaram as situações imprevistas criando planos de ação para superar a defasagem do cronograma. Diante da falta de material, parte pra outro serviço readaptando o cronograma pra não ficar em atraso, reforça a mão de obra em algum serviço, ou faz horas extras.

É importante destacar que este trabalho é limitado à pesquisa documental consultada e visitas técnicas pontuais, não representa o setor da construção civil em todo o país, tendo em vista que foi feita apenas em uma obra, necessitando de uma pesquisa com uma amostragem maior do setor, pois diferentes empresas, em deferentes regiões do país, têm diferentes abordagens para os problemas relacionados a Gestão.

As práticas de gestão na construção inevitavelmente visam à "máxima produção com o menor custo". Uma gestão eficaz da construção garante que a obra seja concluída dentro do orçamento estipulado, otimizando o uso dos recursos disponíveis. Isso evita aumentos de custos, atrasos, desperdício de recursos, exploração ilegal de mão de obra e danos ambientais (TEIXEIRA NETTO et al., 2020).

Portanto, ao considerar os aspectos apresentados, é possível perceber claramente os benefícios substanciais que advêm do acompanhamento de obras através de um gerenciamento bem estruturado e eficaz, conduzido por um profissional devidamente habilitado para essa função. Esses benefícios incluem a conclusão dentro do orçamento estipulado, a utilização otimizada de recursos, a prevenção de aumento de custos, o cumprimento dos prazos, a minimização de desperdício de recursos, a conformidade com regulamentações ambientais e de segurança, além da garantia de qualidade na execução da obra, resultando em um empreendimento bem-sucedido e rentável.

6. CONCLUSÃO

Pode-se conferir a importância do gerenciamento de obras para o sucesso e a eficiência na construção ao se observar as estratégias e ferramentas utilizadas no estudo de caso. Fica claro que o gerenciamento eficaz desempenha um papel central na melhoria dos processos, no controle de recursos e na garantia da qualidade ao longo de toda obra.

O estudo conduzido possibilitou a identificação das fases indispensáveis para alcançar uma gestão eficaz na teoria. Demonstrou que a excelência num gerenciamento não se limita apenas à supervisão e controle, sendo essencial uma abordagem integrada com o projeto, o planejamento, metodologias e ferramentas.

Além disso, as ferramentas e metodologias examinadas neste estudo demonstraram sua capacidade de otimizar os processos de gerenciamento, permitindo tomadas de decisão informadas e ações corretivas oportunas. O uso de tecnologias avançadas, como *softwares* de planejamento e monitoramento, desempenha um papel fundamental na agilização das operações e na garantia da conformidade com o cronograma e o orçamento.

O estudo de caso apresentado, que evidenciou uma obra com boas técnicas

de gerenciamento, confirma a importância de um gerenciamento eficaz. O caso exemplifica como um planejamento minucioso, acompanhamento constante e adaptação flexível podem resultar em eficiência, qualidade e cumprimento dos objetivos estabelecidos.

Portanto, os resultados obtidos evidenciam os benefícios substanciais de um gerenciamento bem estruturado e conduzido por um profissional qualificado, que contribui para o êxito da obra e sua rentabilidade. A combinação de estratégias, ferramentas eficazes e um estudo de caso prático destaca a importância de um gerenciamento bem-sucedido, não apenas como um elemento de controle, mas como um diferencial competitivo que contribui diretamente para o sucesso.

O conhecimento adquirido neste estudo fornece uma base para futuras pesquisas na área de gerenciamento de obras. Para pesquisas futuras algumas áreas promissoras incluem a aplicação de tecnologias avançadas, para otimizar processos de construção e a análise de práticas de gestão sustentável e sua integração em projetos de construção. Essas áreas de pesquisa podem contribuir significativamente para a melhoria da eficiência, qualidade da gestão de obras.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, Camila. Como usar o 5w2h e o PDCA para melhorar os resultados da empresa?. Scorepla, 2020. Disponível em: **Erro! A referência de hiperlink não é válida.** Acesso em: 05 set. 2023.

ALVES, Érika Andrade Castro. O PDCA como ferramenta de gestão da rotina. **In:** XI CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO (LATEC/UFF). 2015. p. 1-12.

ANDRADE, Ronaldo Soares de; CABRAL, Rodrigo Hervé Quaranta. **Aplicabilidade do Pensamento Enxuto**. Universidade Federal do Rio de Janeiro: Rio de Janeiro.v. 20, 1998.

ANMT- Associação Nacional de Medicina do Trabalho. Construção Civil está entre os setores com maior risco de acidentes de trabalho. 2019. Disponível em:**Erro! A referência de hiperlink não é válida.** Acesso em: 04 set. 2023.

ARAÚJO, Daniel de souza; SOUZA, Dayton Junior Ricardo de; SILVA, Luan Oliveira. Planejamento e Gerenciamento do Canteiro de Obras. IV COLÓQUIO ESTADUAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR (ISSN-2527-2500) , II CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA MULTIDISCIPLINAR, 2019.

AVILA, Antonio Victorino; JUNGLES, Antônio Edésio. Gestão do controle e planejamento de empreendimentos. Florianópolis: **Autores**, v. 1, 2013.

BERNAL, Paulo Sérgio Milano. **Gerenciamento de projetos na prática: implantação, metodologia e ferramentas**. Saraiva Educação SA: 2012.

BOEG, Jesper. **Kanban em 10 passos**. Livro traduzido po Leonardo Campos, Marcelo Costa, Lúcio Camilo, Rafael Buzon, Paulo Rebelo, Eric Fer, Ivo La Puma, Leonardo Galvão, Thiago Vespa, Manoel Pimentel e Daniel Wildt. C4Media, p. 27: 2010.

BORGES, Larissa Pimentel; SILVA, Mikael Martins; CORREA, Willan. A importancia do gerenciamento na construção civil. **Anais** do 3º Simpósio de TCC, das faculdades FINOM e Tecsoma.2020; 840-862

BRANCO, Tatiana Borges. **Análise do ritmo de produção e nivelamento dos recursos na etapa de planejamento: utilização da técnica de linhas de balanço em empreendimentos habitacionais repetitivos**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo. Campinas/SP, 2007.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8. ed. Editora de Desenvolvimento Gerencial: Belo Horizonte, 2004.

CANDIDO, Roberto et al. **Gerenciamento de Projetos**. Curitiba: Aymarã Educação, universidade tecnológica federal do paranã (UTFPR), 2012. 120 p.

CARVALHO, Michele Tereza Marques; AZEVEDO, Matheus Barbosa. Aplicação do Gerenciamento de Tempo conforme o Guia PMBOK® em empreendimento habitacional em Brasília. **Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas**, n. 3, p. 113-113, 2013.

CBIC- Câmara Brasileira da Indústria da Construção. Gráfico da composição da cadeia produtiva da construção civil. 2021. Disponível em : <http://www.cbicdados.com.br/menu/estudos-especificos-da-construcao-civil/cadeia-produtiva>. Acesso em: 25 jul. 2023

CHIAVENATO, Idalberto. **Administração nos novos tempos**. Elsevier Brasil: 2005.

COUTINHO, Thiago. O que é o ciclo PDCA? entenda como funciona cada etapa! Blooh-Voitto. Publicado em 23 de junho de 2017. Disponível em: **Erro! A referência de hiperlink não é válida..** Acesso em: 26 ago. 2023.

CUNHA, Joyce Dias da Costa da; ABREU, Victor Hugo Souza de. Aplicação do Método PDCA para melhoria do processo construtivo de uma empresa de grande porte. **Boletim do Gerenciamento**, v. 9, n. 9, p. 11-18, 2019.

CUNHA, Wagner. Metodologia de gestão: Aprenda a aplicar 4 pilares essenciais na sua obra. 09 de março de 2022. Sienge By Softplan. Disponível em : **Erro! A referência de hiperlink não é válida..** Acesso em : 11 ago. 2023.

DAYCHOUW, Merhi. **40 Ferramentas e técnicas de gerenciamento**. 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

DESSOLDI, Flávia. Método *SCRUM* - Um resumo de tudo o que você precisa saber. Medium. 2019. Disponível em: <https://medium.com/reprogramabr/scrum-um-breve-resumo-f051e1bc06d9>. Acesso em: 05 set. 2023.

FERRARI, T. D. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**, 3. ed. São Paulo: Grupo GEN, 2017.

FILHO, A. G. N.; ANDRADE, B. D. S. **Planejamento e controle em obras verticais**. UNAMA/ CCET. Belém: 2010.

GEMPAR- Gestão estratégica do ministério público do paraná. gerenciamento de projetos, 2017-2018. Disponível em: https://mppr.mp.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/20234/manual_gestao_de_projetos.pdf. Acesso em: 02 ago. 2023.

GOMES, Johnnata Guilherme; DE SOUZA DUTRA, Clézio Thadeu; DE SOUZA DUTRA, Vinicius Araújo. Gerenciamento de obras da construção civil sob a ótica do lean construction. **Projectus**, v. 4, n. 4, p. 18-40, 2019.

GONÇALVES, Pedro Guilherme Ferreira. **Estudo e análise da metodologia Lean Construction**. Monografia de Especialização. Belo Horizonte/MG, 2014.

GRAY, Clifford F.; LARSON, Erik W. Gerenciamento de projetos. **AMGH Editora**,

2009.

GROSBELLI, Andressa Carla. **Proposta de melhoria contínua em um almoxarifado utilizando a ferramenta 5W2H**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

HOZUMI, C. R. J.; SOARES, C. A. P.; BROCHADO, M. R. Processos de gerenciamento de projetos de engenharia com padrão PMI: eficácia de sua aplicação. Associação Brasileira de Engenharia de Produção. XXVI ENEGEP – Fortaleza/CE, 2006.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos da metodologia científica. **In:** Fundamentos da metodologia científica. 2010. p. 320-320.

LEAN KAPAN UNIVERSITY; ANDERSON, David J.; CARMICHAEL, Andy. *Kanban* Essencial condensado. 2016.

LIMMER, Carl Vicente. Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras. **In:** Planejamento, orçamentação e controle de projetos e obras. 1997. p. 225-225.

MARTINS, Emylly Moraes. **Análise dos Processos de Gerenciamento: Estudo de Caso em uma Empresa de Balsas-Ma**. Balsas/MA, 2022.

MATTOS, Aldo Dórea. **Planejamento e controle de obras**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2010.

MEDEIROS, Diego Resende de. Gestão de obras: os 4 pilares essenciais. 2022.PMON. Disponível em: <https://pmongerenciamento.com.br/gestao-de-obras-os-4-pilares-essenciais%EF%BF%BC/>. Acesso em: 04 set. 2023.

MELLO, L. C. B. B. **Modernização das pequenas e médias empresas de Construção Civil: impactos dos programas de melhoria da gestão da qualidade**. 261 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2007.

MENDES JUNIOR, Ricardo. **Programação da produção na construção de edifícios de múltiplos pavimentos**. 1999. 235 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

MUIANGA, Elisa Atália Daniel; GRANJA, Ariovaldo Denis; RUIZ, Joyce de Andrade. Desvios de custos e prazos em empreendimentos da construção civil: categorização e fatores de influência. **Ambiente construído**, v. 15, p. 79-97, 2015.

NAKANDA, Rafael. Qual é a diferença entre metodologia e ferramenta em melhoria de processos?. LinkedIn. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/qual-%C3%A9-diferen%C3%A7a-entre-metodologia-e-ferramenta-em-melhoria-nakada>. Acesso em 08 ago. 2023

NUNES, Joao Andre Silva. **Gerenciamento de obras civis**. Monografia de

Especialização. Minas Gerais, 2013.

OLIVEIRA, Marcelo dos Santos; GASPAR, Geisla Aparecida Maia Gomes. Planejamento e controle de obras: recuperação do cronograma da construção de uma residência unifamiliar de dois pavimentos no bairro BPS em Itajubá/MG, 2019.

OLIVEIRA, Sabrine Gois; CASTRO, Daniela Soares. **Segurança do trabalho na construção civil: aplicação da NR-18 no canteiro de obras. trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de engenharia civil da universidade do sul de santa catarina**, Palhoça/SC, 2022.

PEREIRA, Paulo; TORREÃO, Paula; MARÇAL, Ana Sofia. Entendendo *Scrum* para gerenciar projetos de forma ágil. **Mundo PM**, v. 1, p. 3-11, 2007.

PIRES, Daniel Lage. **Aplicação de técnicas de controle e planejamento em edificações**: estudo de caso. Belo Horizonte/MG : 2014.

PMI, project management institute (editor). **Um guia do conjunto de conhecimentos do gerenciamento de projetos**. Tradução oficial para o português do PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) Guide. PMI, 2017.

PORTO, Raphael. **A importância do planejamento de obras na construção civil**. Artigo Científico. Belo Horizonte/MG : 2022.

PRADO, Airton Charles Pereira. A história do gerenciamento de projetos. LinkedIn. Portugal. 2018. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/hist%C3%B3ria-do-gerenciamento-de-projetos-airton-charles-pereira-prado>. Acesso em : 04 set. 2023.

Resolução CONFEA nº 1.073 de 19/04/2016. Disponível em : **Erro! A referência de hiperlink não é válida..** Acesso em: 11 ago. 2023.

RIBEIRO, Lucas. Gerenciamento de projetos: contexto histórico do seu surgimento á atualidade. Tecplaner.2016 Disponível em: <https://tecplaner.com.br/gerenciamento-de-projetos-surgimento-atualidade/> . Acesso em: 03 set. 2023.

SALVIATO, Sérgio. **A importância do planejamento em obras**. Belo Horizonte/MG: 2008.

SAURIN, T. A. **Métodos para diagnóstico e diretrizes para planejamento de canteiro de obra de edificações**.147 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Porto Alegre, 1997.

SAURIN, Tarcisio Abreu; FORMOSO, Carlos Torres. **Planejamento de canteiros de obra e gestão de processos- Recomendações Técnicas HABITARE**, V. 3. Porto Alegre: ANTAC, 2006.

SEBRAE. Lean Construction: como essa metodologia pode ser benéfica para negócios do setor de Casa & Construção. Santa Catarina. 2018. Disponível em: <https://www.sebrae-sc.com.br/blog/beneficios-lean-construction-para-negocios-do-setor-de-casa-construcao>. Acesso em: 05 set. 2023.

SEVIOLI, Murilo Trevisan; CANASSA, Poliana Lima. **Gerenciamento de obras: análise comparativa de layout de canteiros de obras e verificação de adequação às normas regulamentadoras**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Campo Mourão/Paraná, 2022.

SILVA, Leonardo dos Santos. **Planejamento físico e controle de projetos utilizando a ferramenta MS project: um estudo de caso**. Balsas/MA, 2022.

SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho et al. **Planejamento e controle de obras**. Monografia ao Curso graduação em Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia. Salvador/BA, 2011.

SOUSA, Lucio Denis; ARAÚJO, Ingrid Lins Paes de; ALBUQUERQUE BISNETO, Síndio Figueiredo de Albuquerque. Gestão de controle e qualidade de obras: análise das falhas na execução de habitação popular em João Pessoa, PB. **Revista InterScientia**, v. 4, n. 2, p. 152-162, 2016.

SOUZA, Leonardo Viana Frugoni de; VOLTA, Cláudia Becker; MAGALHÃES, Iara de Araújo. Aplicação do método da linha de balanço no planejamento e controle de obras com atividades repetitivas. SEMINÁRIO ESTUDANTIL DE PRODUÇÃO ACADÊMICA, v. 13, 2014.

SUTHERLAND, J. **Scrum: a arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. Tradução de Nina Lua. Rio de Janeiro: Sextante, 2019.

TEIXEIRA NETTO, J. et al. Proposta de melhorias na gestão de empresas de construção civil: um estudo de caso internacional. **Interações (Campo Grande)**, v. 21, n. 3, p. 499-512, 2020.

UDIACO. Layout de canteiro de obras: qual a importância? 05 de jul. 2022. Disponível em: <https://udiaco.com.br/layout-canteiro-de-obras/>. Acesso em: 12 ago. 2023.

ULBRICHT, Gerson et al. Gerenciamento de projetos com utilização de redes PERT/CPM: uma aplicação industrial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 10., 2020, Paraná, 2020.

UNICHRISTUS, F.W.F.M; UNICHRISTUS, L.F.C. Diretrizes para o planejamento e organização do arranjo físico na indústria da construção. VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. Ponta Grossa/PR. 2016.

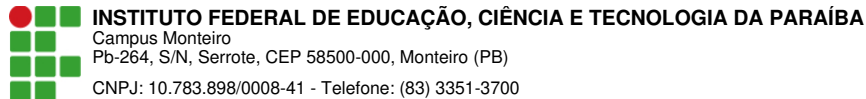
VARGAS, Brenda Horna. **Aplicabilidade do método da linha de balanço em**

obras industriais: estudo de caso para a obra industrial. Rio Grande do Sul: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, 2009.

VIEIRA, Hélio Flavio. **Logística aplicada à construção civil: como melhorar o fluxo de produção nas obras.** 1. Ed. Pini, 2006.

XAVIER, Carlos Magno et al. Metodologia de gerenciamento de projetos. **Rio de Janeiro: Brasport**, 2005.

ZEN, Milena Cristina; CHIMINELLI, Cristiano. Aplicação do método de rede pert/cpm e gráfico de gantt no processo de fabricação de uma máquina vibro prensa em uma indústria metalúrgica de pequeno porte. **Revista da UNIFEBE**, v. 1, n. 27, 2022.



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Trabalho de Conclusão de Curso Corrigido

Assunto: Trabalho de Conclusão de Curso Corrigido
Assinado por: Sara Nunes
Tipo do Documento: Anexo
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Sara Hellen de Almeida Nunes, ALUNO (201915010001) DE TECNOLOGIA EM CONSTRUÇÃO DE EDIFÍCIOS - MONTEIRO, em 21/11/2023 00:57:22.

Este documento foi armazenado no SUAP em 21/11/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 998970
Código de Autenticação: 2b972b0a09

