

FACULDADE EDUFOR
ENGENHARIA CIVIL

MARIANA PARGA DE ARAÚJO

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**A UTILIZAÇÃO DO CICLO PDCA COMO FERRAMENTA NO PLANEJAMENTO
E CONTROLE DE OBRAS**



São Luís

2024

A663u Araújo, Mariana Parga de

A utilização do ciclo PDCA como ferramenta no planejamento e controle de obras / Mariana Parga de Araújo — São Luís: Faculdade Edufor, 2024.

29 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (ENGENHARIA CIVIL) — Faculdade Edufor - São Luís, 2024.

Orientador(a) : Franklin Roosevelt Rodrigues do Ó

1. PDCA. 2. Gerenciamento de obras. 3. Planejamento. 4. Controle. 5. Gestão. I. Título.

FACULDADE EDUFOR SÃO LUÍS

CDU 69:658



FACULDADE EDUFOR
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL

**A UTILIZAÇÃO DO CICLO PDCA COMO FERRAMENTA NO
PLANEJAMENTO E CONTROLE DE OBRAS**

Mariana Parga de Araújo¹
Me. Franklin Roosevelt do Ó²

RESUMO

O presente trabalho tem como temática tratar sobre o planejamento e controle de obras, formando estratégias que acrescido a utilizações de ferramentas podem trazer destaque para dentro de uma organização, influenciando positivamente seus resultados. Ressaltando uma ferramenta importante que é a utilização do ciclo PDCA, como ferramenta estratégica básica e fundamental para resultados positivos e melhorias contínuas. Para isso, o planejamento é importante em qualquer projeto, a suficiência é essencial. A falta ou ineficácia do planejamento é a causa raiz de retrabalhos, perdas financeiras e estruturais. Já a sua implementação gera benefícios significativos para a empresa, em seus diversos aspectos e setores, tais como: mão de obra, segurança, produtividade e etc. Vale mencionar que o objetivo do presente trabalho é investigar como a utilização do ciclo PDCA contribui para o planejamento e o controle de obra no desenvolvimento das obras. A metodologia é uma revisão de literatura, realizada de forma incansável em busca de artigos, monografias, trabalhos de conclusão de cursos, teses, aplicações e estudos técnicos para embasamento. Quanto ao mercado em relação a construção, há uma busca pela eficiência dos processos, devido as normas que tangem parâmetros necessários e que devem se tornar cada vez mais comuns nos canteiros de obras. Porém, a abordagem de planejamento, controle, organização e a aplicação da utilização do ciclo PDCA se faz necessária em meio a desafios. Por fim, a contribuição deste estudo tange na capacidade de criar conhecimentos e reflexões amplas sobre aplicação do ciclo PDCA no auxílio da gestão como um todo. Fazendo concluir a utilidade da ferramenta, proporcionando controle, organização, antecipação de problemas, melhorias de qualidade, entre outros.

Palavras-chave: PDCA. Gerenciamento de obras. Planejamento. Controle. Gestão.

¹ Graduando em Engenharia Civil pela Faculdade Edufor São Luís. E-mail: mariana.parga.de.araujo@alunoedufor.com.br

² Mestre em Engenharia Elétrica. E-mail: franklin.doo@edufor.edu.br

ABSTRACT

The theme of this work is to deal with the planning and control of works, forming strategies that, in addition to the use of tools, can bring prominence to an organization, positively influencing its results. Highlighting an important tool, which is the use of the PDCA cycle, as a basic and fundamental strategic tool for positive results and continuous improvements. For this, planning is important in any project, sufficiency is essential. The lack or ineffectiveness of planning is the root cause of rework, financial and structural losses. Its implementation generates significant benefits for the company, in its various aspects and sectors, such as: labor, safety, productivity, etc. It is worth mentioning that the objective of this work is to investigate how the use of the PDCA cycle contributes to planning and control of work in the development of works. The methodology is a literature review, carried out tirelessly in search of articles, monographs, course completion works, theses, applications and technical studies for support. As for the market in relation to construction, there is a search for process efficiency, due to the standards that cover necessary parameters and which should become increasingly common on construction sites. However, the approach to planning, controlling, organizing and applying the use of the PDCA cycle is necessary amid challenges. Finally, the contribution of this study concerns the ability to create knowledge and broad reflections on the application of the PDCA cycle to assist management as a whole. Concluding the usefulness of the tool, providing, control, organization, anticipation of problems, quality improvements, among other.

Keywords: PDCA. Construction management. Planning. Control. Management.

1. INTRODUÇÃO

A construção civil, como uma das indústrias mais amplas e produtivas, é uma atividade extremamente versátil. Por sua dinâmica, é importante considerar todas as informações pertinentes referente a projetos e/ou negócios. Um dos seus principais aspectos está o gerenciamento que engloba segurança, logística, orçamento, gestão de mão de obra e equipamentos, compras e entre outros. Variáveis que impactam no andamento dos serviços, fazendo com que seja de extrema importância um acompanhamento com intuito de manter um sistema gerencial de seus indicadores, tais como: prazo, custo, lucro, investimentos e etc.

É depreendido que os efeitos positivos são alcançados de forma clara podendo ser rápida, a depender de sua aplicação, gradativa; Fomentando um alto grau de conhecimento do empreendimento como um todo, permitindo aos gestores e engenheiros uma condução mais eficiente para possíveis tomadas de decisões. Como o controle da obra, podendo detectar situações desvantajosas para uma reação ágil, padronizações, metas, entre outros.

Desse forma o presente trabalho vem arrazoar sobre o planejamento e controle, que deve ser cuidadosamente traçado a ponto de expor todos os possíveis riscos e danos, iminentes ou circunstanciais, que um projeto pode enfrentar durante a execução. Buscando nortear o gerenciamento das obras no âmbito de melhoria contínua, através de técnicas e ferramentas que possibilitam alcançar metas por intermédio de processos que permitem alterações de procedimentos e aferição de desempenhos. Demonstrando assim a necessidade de expertise para por em prática de forma adequada.

Isto leva à aplicação do ciclo PDCA como ferramenta de gestão na construção, evidenciando que o planejamento é o início de um ciclo que além de traçar metas e objetivos, monitora atividades, analisa resultados e aprimora suas ações. Encaixando-se perfeitamente na construção civil, podendo ser aplicado na concepção, execução e conclusão.

O objetivo geral é verificar como a utilização do ciclo PDCA contribui no planejamento e controle de obras. Os objetivos específicos foram a) Compreender sobre o planejamentos e os níveis de planejamento; b) Abordar sobre os ciclo do PDCA e suas possíveis aplicações na engenharia; c) Mencionar sobre os benefícios do ciclo PDCA.

Este estudo realizado embasado em uma revisão de literatura, fundamentada por meio artigos, monografias, trabalhos de conclusão de cursos, teses, aplicações e estudos técnicos e em sites conceituados.

Vale salientar que a execução da obra é uma das etapas mais importantes para os profissionais da engenharia civil. Por este motivo, a escolha do tema é considerada relevante, espera-se que profissionais desta área sejam incentivados a aprofundar os seus conhecimentos na área do planejamento e controle de obras e pôr em prática os preceitos que o ciclo PDCA pode ser empregado e também a seguir o melhor comportamento no seu trabalho.

2 A IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO

É notório que o progresso da construção civil, tem se tornado um dos ramos mais almeçados. Com as intensificações de profissionais e empresas, é gerado automaticamente uma competitividade que impulsiona a procura de um diferencial. As tecnologias, ferramentas e métodos são inúmeros para auxílio de um sistema organizado e produtivo. Objetivando lucratividade, as empresas procuram investir na gestão. Segundo Souza (2018), o desempenho do processo de planejamento é fundamental para gerar impacto no desempenho da produção.

De acordo com Xavier (2015), o sistema de gestão oferece benefícios importantes para um negócio, tornando indicadores como prazo, custo, lucro, investimento, entre outros indispensáveis. É sabido, através de relatos, pesquisas e estudos que no Brasil e no exterior a ausência do planejamento é motivo de baixa produtividade, elevadas perdas e baixa qualidade que resultam em negócios frustrados, obras inacabadas e falências. Pois sem uma visão e monitoramento do andamento e status das etapas é impossível obter respostas precisas e eficientes.

Assevera Avila et al (2016), afirma que nesse sentido ao adotar o planejamento, o objetivo não é prever o futuro, mas traçar metas futuras e sugerir ações para alcançá-las. O autor destaca ainda que com este estudo pode-se dizer que para iniciar o planejamento é necessário primeiro realizar uma análise de mercado e definir a estratégia adotada pela organização. Salienta-se que:

O planejamento consiste em identificação, análises estruturação, coordenação de missão, propósitos, objetivos, desafios, metas, estratégias, políticas internas e externas, programas, projetos e atividades, afim de alcançar de modo mais eficiente, eficaz, efetivo o máximo do desenvolvimento possível, com a melhor concentração de esforços e recursos. (OLIVEIRA, 2017).

Nesse sentido, conclui-se que o planejamento tem incorporado em suas ações a identificação de pontos considerados críticos e primordiais em busca da melhor concentração de esforços e recursos.

Por considerar que o planejamento é a arte de preparar um cenário futuro de forma que metas, ações e investimentos possam ser aplicados e executados da melhor maneira possível, afirma-se que:

O planejamento é o processo de tomar decisões sobre o futuro. As decisões que procuram, de alguma forma, influenciar o futuro, ou que serão colocadas em prática no futuro, são decisões de planejamento. (DESCHAMPS, 2015)

Da Silva (2019) compara o planejamento com o futuro da organização, entendendo que o planejamento é considerado um guia para as organizações e funcionam como um roteiro, em prol de toda a empresa, coordenada para atingir um objetivo, evitando desvios ou desperdícios de recursos.

Na hierarquia da empresa, todo conceito deve ser aplicado pelo topo, pois segundo Castro (2017), o planejamento é uma ferramenta de gestão que consiste na visão empreendedora dos líderes, levando à definição da missão organizacional, transformando na formulação de políticas, valores, medidas, metas e objetivos, as políticas existentes. Dessa forma, o planejamento é uma das funções básicas do processo administrativo, tornando-se uma ferramenta de gestão estratégica.

As tomadas de decisões erradas ou ações desnecessárias, mesmo que as atividades sejam abrangentes, podem limitar os processos ao invés integra-los. Segundo Assevera Limmer (2019), um bom planejamento garante cooperação e esforço de todos os envolvidos. Isso devido a garantia de uma boa e objetiva comunicação entre as equipes e principalmente a demonstração de engajamento de quem está coordenando o empreendimento.

Na aplicação do planejamento em execução de obras Xavier (2018) complementa que embasamento técnico é fundamental para o planejamento da obra, pois visa reduzir custos e evitar desperdícios, otimizar materiais, tempo de construção, evitar atrasos, aumentar a produtividade, indicar deficiências, entre outros fatores importantes. Deixando claro que pôr em prática qualquer ação, com intuito de controle, sem conhecimento não levará a resultados positivos.

Segundo Aldo Neto (2017), o planejamento é definido como um conjunto de estratégias que isoladas são minguadas, mas quando combinadas com o planejamento tático e operacional, são uma poderosa ferramenta. Pois o planejamento preocupa-se com resultados a longo, médio e curto prazo. Pois diferente do que muitos pensam, o planejamento encontra-se presente em todas as etapas e processos de uma obra.

No âmbito tático e operacional o objetivo final a ser alcançado é o mesmo, a execução bem sucedida alcançando os objetivos do projeto final. Cabe ao engenheiro compreender o escopo afim de elaborar cronogramas, planos, equipes e etc para aumentar as chances de sucesso.

2.1 RELAÇÃO ENTRE PLANEJAMENTO E OUTROS SETORES

Embora o planejamento seja extremamente importante, o mesmo depende de fatores para ser satisfatório. Segundo Mattos (2021), é necessário controlar adequadamente cada ação envolvida no processo e comparar os resultados reais obtidos com os desejados.

Tem-se em uma empresa de construção civil diversos setores, tais como: Financeiro, administrativo, compras, qualidade, segurança, operacional e etc. Podendo variar de acordo com cada empresa. Quando se trata de uma obra para execução, todos os setores devem trabalhar juntos em prol de um objetivo. Para isso o planejamento é a melhor forma de organização para colher bons frutos.

Se aprofundar em cada um desses, será notável que para exercê-los também há uma necessidade de planejamento. Ou seja, há uma valorização evidente da necessidade do planejar em uma empresa, onde a ausência pode gerar uma avalanche de problemas que puxa mais problemas e nunca se alcança o objetivo principal. Muitas das empresas no mercado, entendem que compor cada setor desse pode levar anos e custos elevados, devido a necessidade de qualificação do corpo técnico. Acabam que preferindo terceirizar tais serviços em busca de menores custos poupando até mesmo tempo. Segundo Goldman (2016), devido à influência da terceirização de serviços, muitas empresas restringem o número de setores e contratam empresas que possam abastecer alguns desses setores.

Se for elaborada um análise sucinta e objetiva em cima dos setores já citados, não é difícil identificar possíveis erros básicos sendo cometidos pela ausência do planejamento e estudo. É possível até interliga-los em um cenário crítico. Xavier (2018) cita que sem planejamento o setor de compras pode levar a compras questionáveis, insuficientes e/ou excessivas, aumentando custos e atrasos. Como também na ausência de planejamento no setor operacional que pode levar a um recrutamento exarcebado e desnecessário ou a um recrutamento insuficiente gerando atrasos e tudo acaba em prejuízo financeiro.

Nocêra (2015), menciona outros problemas como aluguéis e compra de equipamentos ou ferramentas, se não houver um controle sobre como e quando determinadas atividades ocorrerão, geram custos e estoques desnecessários.

Mesmo com as técnicas de gestão tendo grande desenvolvimento ao longo dos anos e certos princípios básicos discutidos, esses problemas continuam a permanecer no meio da construção civil. Evidenciando que em algumas empresas não colocam como objetivo ou almejo, uma melhoria que pode ser contínua e benéfica.

Continuando seu modo de pensar, Mattos (2021) entende que dentre esses princípios podemos destacar o princípio da evolução contínua, que afirma que todo método de trabalho utilizado requer monitoramento constante, o que permite a verificação e criação de oportunidades para modificações que seja possível alcançar os objetivos pré-determinados.

Nesse sentido, a utilização do ciclo PDCA pretende assim ilustrar esta evolução contínua, mostrando através da reprodução gráfica que as técnicas de planejamento e controle são atividades contínuas ao longo da obra. Onde Limmer (2019) defende, que o ciclo se adapta à gestão da construção e finaliza enfatizando a analogia entre planejamento, controle e ações necessárias para prevenir e corrigir possíveis problemas decorrentes de um conjunto de incertezas como obra (perda de produtividade), intempéries, intervenções e reinicia, isso e, como o nome sugere, dado o ciclo, o PDCA deve ser usado sequencialmente, pois quanto mais você o utiliza, mais seus benefícios aumentam e melhor se torna o seu planejamento.

Assim, o controle do planejamento tem objetivos claramente definidos, partindo do monitoramento diário dos serviços executados, com foco no controle, na eficiência e nos custos, enfatizando também que alcançará os objetivos seguindo o projeto, a programação e o controle, pois estão interligados. (Queiroz et al, 2017).

2.2. OS NÍVEIS DE PLANEJAMENTO

Segundo Camargo (2019), o planejamento é uma das quatro principais funções do ciclo do gerenciamento de projetos, sendo eles: Iniciação, planejamento, execução e encerramento. Portanto, um especialista em determinada área encontra em determinado momento uma necessidade de negócio que o permite realizar algum tipo de planejamento.

Os tipos de planejamento evoluíram devido ao crescimento das organizações, ao desenvolvimento tecnológico e ao aumento da competição entre elas. Nesse cenário, planejar significa saber onde se quer chegar.

Os níveis de planejamento estão envolvidos e trabalham em sintonia, mas interdependem um do outro para existir, possuem objetivos a longo, médio e curto prazo. Esse tipo de aplicação é mais aplicada e mais perceptível em empresas de médio e grande porte.

São eles: Estratégico, tático e operacional.

FIGURA 1 – Níveis de planejamento



Autor: Nicolau Gordeeff (2020)

Segundo Silva (2019), mencionar que o planejamento pode ser dividido em três tipos: planejamento estratégico (longo prazo), planejamento tático (médio prazo) e planejamento operacional (curto prazo), vejamos a seguir cada um deles e suas diferenças:

2.2.1 PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

Dessa forma quanto ao planejamento estratégico, é representado como uma visão de toda a carreira, ocorre no alto escalão da hierarquia da empresa, incluindo diretores e consultores de gestão. É responsável por definir os objetivos do projeto, definir cronogramas de trabalho, fontes de financiamento, etc. (VENTURA, 2015)

Visa nessa etapa definir onde a empresa quer chegar, quem ela é e o que é importante e através disso analisar quais comportamentos, métodos e decisões tomar. É preciso analisar o cenário econômico e a situação do mercado para atuação.

Bernardes (2021) afirma que quando o planejamento de longo prazo é concluído, existe um plano geral que contém as datas importantes relacionadas ao projeto, ou seja, a data de entrega, conclusão e atividades importantes.

Afirma Andion e Fava (1998), que os integrantes de uma empresa devem se munir de informações, possibilitando tomadas de decisões e antecipando-os as mudanças que ocorrem no mercado. Através de etapas constroem o perfil da empresa. Essas etapas são:

- **Missão, visão e valores:** Segundo Thompson e Strickland (2000), a missão consiste em determinar a identidade sendo elemento de decisão quanto ao posicionamento estratégico. Acrescenta que na visão, o objetivo deve ser focado na esfera de onde a empresa pretende chegar. Carregando sua característica de ser um planejamento a longo prazo. E nos valores,

levar na jornada aspectos que não mudem ao alcançar os objetivos.

- **Riscos e vantagens:** A análise de riscos e vantagens é fundamental para traçar caminhos e ações que podem favorecer ou não chegar ao alvo. Aternar-se as vantagens competitivas que a empresa tem se comparado a outras e trabalhar naquilo que pode ser um impecilho, causando um mau funcionamento da empresa.
- **Pontos fracos e fortes:** Nesse momento, os gestores devem se virar para seu corpo interno. Pontuar os aspectos positivos e negativos no intuito de guiar de forma estratégica a metodologia do planejamento.
- **Ambiente externo:** Um dos pontos mais importantes devido as possibilidades. É necessário estar atento ao meio em que se está competindo. Entender que mesmo quando há o almejo por mudanças e adaptações também existe um movimento, da concorrência, em melhorias.

2.2.2 PLANEJAMENTO TÁTICO

O planejamento tático tem como característica trabalhar em uma área específica, deixando a análise de todo o corpo empresarial totalmente no planejamento estratégico. Nesse momento, os setores devem criar independência para o bom funcionamento do conjunto. De acordo com os objetivos traçados os setores deverão se adaptar e pôr em prática as estratégias e políticas estabelecidas no planejamento estratégico.

Representa uma tentativa de organização de integrar o processo decisório e alinhá-lo à estratégia adotada, para orientar o nível operacional em suas atividades e tarefas, a fim de atingir os objetivos organizacionais anteriormente propostos. (CHIAVENATO, 1994)

Segundo Pires (2022), sobre o planejamento de médio prazo, esse tipo de planejamento requer um curto período de tempo, sua principal função é vincular o planejamento estratégico ao planejamento operacional.

Nesse sentido, Fernandes e Filho (2015), menciona que o planejamento tático, com característica de de médio prazo, visa atualizar ou revisar o plano de trabalho de longo prazo feito no planejamento estratégico. E criar maneiras de realizar o trabalho e converter o plano anterior, para gerar um movimento de trabalho eficiente, facilitando o alcance dos objetivos do negócio e quantificando os trabalhos e recursos para cobrir o fluxo de trabalho.

Segundo Formoso (2015, p. 55), desta forma, o plano tático decorre do plano estratégico para alcançar o resultado, detalhando as atividades previstas no plano anterior para entregar o pacote de trabalho.

FIGURA 2 - Setores - Organização



Fonte: Autor, (2024).

2.2.3 PLANEJAMENTO OPERACIONAL

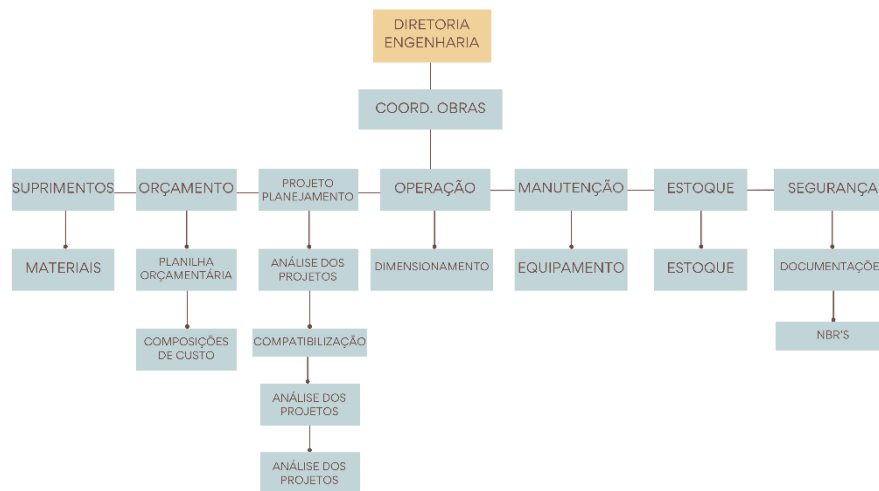
Nesse momento, é aplicado na prática a formalização dos processos definidos que devem ser utilizados no intuito de alcançar os objetivos realizados. Esse planejamento é o mais acessível aos engenheiros civis, que devem ser dotados de conhecimentos técnicos para tomadas de decisões básicas, tais como: o quê fazer, como fazer, quem deve fazer e em qual sequência fazer.

De uma visão mais administrativas nas palavras de Bernardes (2021), o planejamento operacional, de curto prazo, há mais detalhes do que os tipos descritos acima, visto que as incertezas são muito menores nesse tipo de planejamento, que por sua vez aborda as metas que devem ser cumpridas. Na linha de raciocínio, o planejamento permite organizar semanalmente equipes de trabalho para implementar pacotes de serviços de trabalho do plano de médio prazo.

No setor de engenharia, a utilização de ferramentas torna-se indispensável. Já que se trata de uma ação direta que deve levar a resultados, é preciso planejar e controlar o uso do tempo. Para isso a criação de cronogramas e elaboração de indicadores (de forma adaptada) se fazem regularmente presentes e bem vindas nas atividades dos engenheiros.

Os recursos que devem ser geridos pelos engenheiros nesse momento, precisam de análise para a identificação e futura avaliação, de forma quantitativa e qualitativa. Possibilitando as tomadas de decisões mais assertivas, relacionadas a custo, prazo, compras, mão de obra, equipamentos, qualidade e segurança.

FIGURA 3 - Setores Operacionais de Engenharia



Fonte: Autor, (2024).

Na geração desses documentos é possível obter uma visão micro e macro de todos os serviços. De forma gráfica, através do uso de softwares, tal como o MS Project. Nele é gerado um gráfico, conhecido como gráfico de gantt que identifica as atividades, define durações, precedências, possibilita a montagem do diagrama de rede, aponta o caminho crítico referente as atividades que não podem ser interrompidas ou atrasadas, podendo acarretar e prejudicar prazos. Porém, essas ações devem ser monitoradas e bem analisadas para colocar em prática tudo novamente, como um ciclo. Gerando resultados através de melhorias contínuas.

O diagrama de Grantt é geralmente utilizado para mostrar o andamento das etapas do projeto, este gráfico, criado em 1917 pelo engenheiro Henry Grant, é utilizado como ferramenta de controle da produção e permite a visibilidade das tarefas atribuídas a cada membro grupo, além de mostrar o tempo necessário para realizá-lo (PIRES, 2022).

Pode-se afirmar que após a realização dos serviços, os resultados deverão ser calculados de acordo com seus percentuais de avanço e comparados com os resultados planejados. Segundi Pires (2022, p. 42) isso é para identificar os motivos das falhas dos serviços e corrigi-los o mais rápido possível, a fim de melhorar e repetir de forma contínua.

Ferreira (2022, p. 8) acrescenta que neste tipo de planejamento é possível traçar planos para a execução das atividades de trabalho, portanto, é necessário planejar a sequência das equipes dos diferentes serviços envolvidos. no projeto, e também como avaliação quantitativa dos recursos, como: materiais, mão de obra e equipamentos.

Exemplificando, serve como um roteiro que pode ser aplicado e adaptado a qualquer tipo de obra. Para a reconstrução de um casarão ou para a construção de uma usina hidrelétrica, obras que apresentam características distintas quanto ao tipo de construção, prazo, quantidade de recursos e complexidade, mas que podem ser planejadas de forma que as etapas sejam bem definidas (ASSUMPCÃO, 2016)

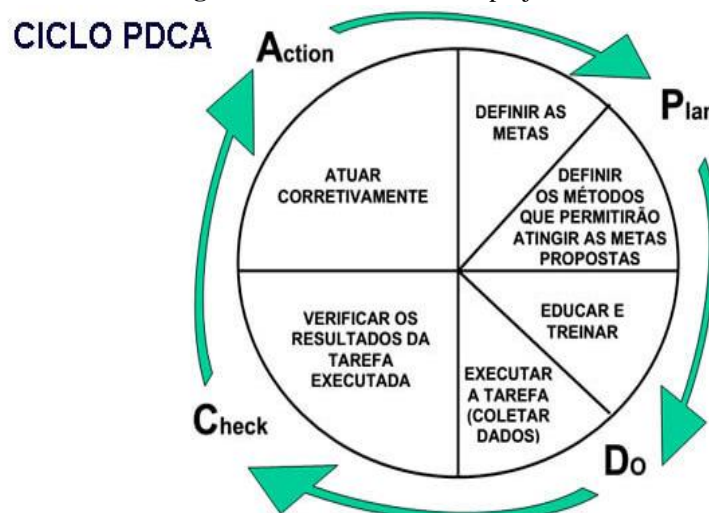
Portanto, será apresentado a seguir, de forma detalhada as etapas geradas na elaboração do planejamento voltado para execução da obra, pondo em prática o ciclo PDCA. O objetivo é que o leitor compreenda a explicação da aplicação das ações ordenadas e interligadas e perceba que sua evolução acontece de forma gradativa e à medida que ele se desenvolve é possível perceber sua relevância e benefícios (BACUS, 2024).

2.3 CICLO PDCA

Desenvolvido e aprimorado para melhoria de processo de produção. fervorosamente utilizado na gestão de qualidade visando trabalho em equipe. De acordo com Camargo (2021), em meios aos projetos deve haver constância de propósitos visando melhoria do todo, tanto de produtos como de serviços. Tendo que ter um empenho, sem barreiras entre os departamentos afim de juntos se tornarem uma equipe que geram resultados.

Alcantara (2016) evidencia que com essa ferramenta os processos de produção passam por um circuito de quatro fases, são eles: planejar (plan), fazer (do), checar (check) e agir (act). Com objetivo de controle, monitoramento e melhorias. Sendo necessário identificar falhas e fazer correções. Em um cenário com muitas variáveis possíveis essa metodologia se torna prática e autoexplicativa.

Figura 04 – Ciclo de vida do projeto



Fonte: Mattos (2010)

2.3.1 Planejar (PLAN)

Segundo Bezerra (2014), a equipe de planejamento composta por engenheiros e auxiliares, busca estudar e analisar a melhor forma de executar o projeto. Criou-se com o passar do tempo, uma relação de que projetos são limitados apenas aos planos de uma edificação. Entendendo que é preciso projetos elétricos, hidráulicos, sanitários, estruturais e todos os projetos pertinentes a construção. No entanto essa definição acaba que delimitando o olhar crítico e abrangente que o profissional precisa ter para entender tudo que envolve uma obra. Deve-se entender que há necessidade de visualizar a obra como projeto, compreendendo que para construção de uma empreendimento, existem muito mais elementos para que ela ocorra.

Segundo Mattos (2019) para se tomar iniciativas de construção é possível passar por quatro estágios para se ter evolução, são eles: concepção e viabilidade, detalhamento do projeto e planejamento, execução e finalização. Na concepção e viabilidade está a necessidade de definição de escopo, levantando questões documentais e legais do terreno, criando um programa de necessidade, delimitação do objeto a ser construído e como serão suas fases, estimando custos, verificando fontes de captação e recursos financeiros e por fim anteprojeto, projeto básico e projeto executivo.

Na etapa dois aprofunda-se no projeto, conhecendo detalhadamente os recursos definidos através de análises de custos dos serviços, permitindo dimensionamento de equipes para definição e elaboração do cronograma e prazos. Em seguida, a próxima etapa é a de execução. Serviços simultâneos acontecendo em campo, mão de obra e equipamentos contratados e aplicação direta do material. Nessa etapa começa os levantamentos de dados importantes para controle da qualidade no intuito de acompanhar os níveis técnicos de execução. Por fim, a finalização que abrange o comissionamento, a fiscalização, liberações até o termo de recebimento.

Sendo assim, Assevera Ferreira (2022), contribui afirmando que o planejamento é caracterizado pelo estabelecimento de objetivos e metas (olhar para o futuro) que geralmente são embasadas no que prega o planejamento estratégico. Nesta fase são definidos: prazo para realização, pessoas envolvidas, recursos envolvidos, métodos, procedimentos e orientações para o alcance do objetivo do empreendimento.

Bezerra (2014) menciona que a equipe de planejamento busca antever a lógica construtiva e suas interfaces, gerando dados relacionados a prazos e metas físicas. Resumidamente tem-se essa etapa resumida em 3 (três) pilares, onde focam no estudo preliminar do projeto, metodologia, cronogramas e programações.

Este passo é estabelecido com base nas diretrizes da empresa, quando traçamos um plano, temos alguns pontos importantes para considerar, que seria estabelecer os objetivos; estabelecer os caminhos para atingi-los; e decidir as maneiras de execução para consegui-los. Após definidas estas metas e os objetivos, deve-se estabelecer uma metodologia adequada para atingir os resultados. Pode-se definir uma meta para manter ou melhorar (MATOS, 2019)

Enfatizando o objetivo do trabalho, a aplicação do ciclo PDCA como ferramenta de planejamento e controle, será aplicado e voltado para o momento da execução de obra. Na execução tem-se etapas bem definidas e de suma importância para as tomadas de decisões assertivas. Faz-se importante lembrar que o maior objetivo em uma execução de obra é a entrega do produto final sem atrapalho, evitando perdas e retrabalhos. Por isso, as etapas a seguir minimizam esses empecilhos, otimizando os recursos.

2.3.1.1 IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES

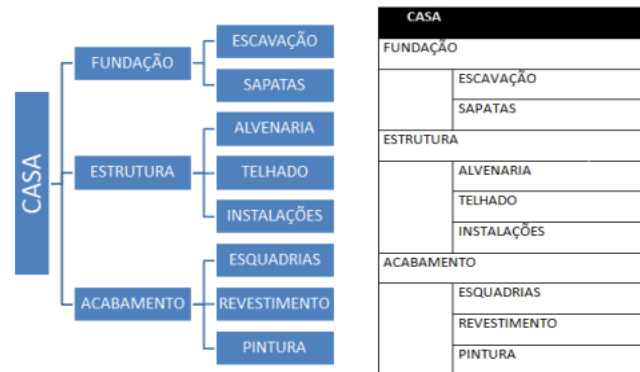
Segundo Matos (2021), é necessário identificar as atividades que integram o planejamento ou as atividades que compõem o plano de trabalho. A forma mais prática de identificação das atividades é no desenvolvimento da estrutura analítica do projeto (EAP), que define-se por uma sequência lógica de níveis através da qual o trabalho total é dividido e trabalhado ponto a ponto. O EAP organiza o processo de implantação do trabalho e permitir revisar e corrigir facilmente a lista de atividades (BACUS, 2024)

EAP é a estrutura analítica do projeto, sua missão é decompor o projeto em partes pequenas deixando mais fácil de ser controlado. Ela retrata a divisão hierárquica voltados a entrega do trabalho a ser realizado, podendo chegar aos objetivos do projeto e gerar caminhos, em níveis. A EAP apresenta uma descrição gradativamente mais explicada no trabalho do projeto (Venturi, 2015)

Segundo Campos (2015) ao definir e listar as atividades que serão executadas é importante minimizar os esquivamentos de serviços para que não ocasione problemas no cronograma que atrapalhem as outras etapas previstas. Podendo gerar problemas como: Atrasos de cronograma, diferenças nas sequências dos serviços, aumento do custo e etc.

Na obra Limmer (2019) destaca que a primeira coisa a se fazer é a divisão do projeto em fases, com propósito de facilitar a visualização das subfases, acarretando em uma visualização detalhada de cada fase e do seu processo construtivo.

Figura 05: Formatos de EAP da construção de uma casa.



Fonte: MATTOS, (2019).

Bernades (2021), destaca que existe diversos modelos de EAP, uns mais detalhados que outro. A complexidade e dimensões poderão definir o quanto mais detalhes a obra exigirá. Contudo, faz-se necessário esclarecer que quanto mais detalhado a EAP, mais detalhamento a obra terá, correspondendo a necessidade de definir durações para que o controle orçamentário possa prevalecer a ponto de gerar lucro a empresa.

2.3.1.2 DEFINIÇÃO DA DURAÇÃO

Toda a atividade terá uma duração associada a ela, sendo a quantidade de tempo que a atividade levará para ser executada. Tendo relação direta com a quantidade de mão de obra a disposição. Se existir um prazo definido, o quantitativo de mão de obra deverá ser definido conforme o prazo. Se não houver o prazo poderá ser definido conforme o quantitativo de mão de obra disponível. Nesse sentido, quanto à duração vai depender da quantidade de serviço, assim como a produtividade e da quantidade pessoas e de recursos alocados na obra (MATTOS, 2016).

Bernades (2021), destaca que existem tarefas que têm duração fixa dentro das obras civis, independentemente da quantidade de recursos humanos e equipamentos alocados.

Assevera Limmer (2019) afirma que o planejador é responsável por definir a relação do prazo e a equipe responsável, sendo de suma importância que a produtividade esteja dentro dos parâmetros de custo orçamentário.

2.3.1.3 DEFINIÇÃO DA PRECEDÊNCIA

Segundo Stonner (2015), definir precedência é identificar a relação de dependência de uma atividade em relação a outra, necessitando a finalização de uma para a inicialização de outra, como por exemplo, é impossível executar o telhamento de uma

casa sem ter colocado sua estrutura (trama).

Só pode ser realizada após o listamento de todas as atividades, etapa que o profissional responsável precisa, imprescindivelmente, gozar de conhecimentos técnicos pois o conhecimento do passo a passo é necessário.

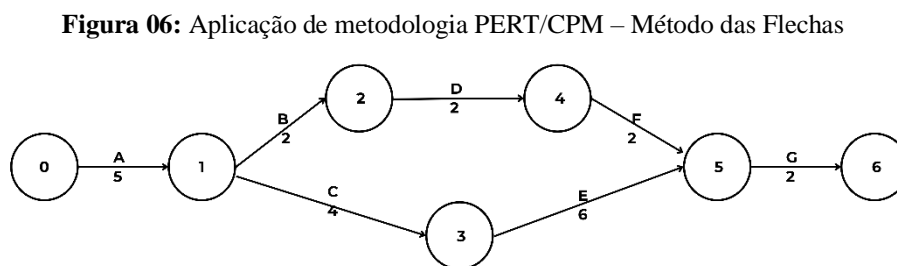
Dessa forma, essa etapa do roteiro tem grande influência na montagem do cronograma, se não for bem elaborado o cronograma pode ficar sem nexos, sem lógica. Pois, existem atividades que têm uma correlação entre si, não fazem sentidos se não forem feitas sequencialmente, como por exemplo, realizar a pintura de uma parede sem fazer o reboco da mesma (MATTOS, 2021)

2.3.1.4 MONTAGEM DO DIAGRAMA DE REDE

Após as definições de atividades, durações e precedências é possível incorporá-las em um mesmo ambiente. Dando início assim ao diagrama de rede, onde é abastecido de informações que auxiliam na diminuição de situações repentinas e possibilitando um cronograma mais realista da obra em si.

O quadro de sequências e a duração de cada atividade é determinados, pela Montagem do Diagrama de Rede, no qual trás o projeto um fluxo de atividades, possibilitando uma melhor visualização de atividades ligadas entre si, da lógica ao projeto e uma melhor visualização dos caminhos (MATTOS, 2021)

No diagrama de rede é aplicado a metodologia PERT/CPM, onde “PERT” significa técnica de avaliação e revisão de programa e “CPM” significa método do caminho crítico. Baseando-se em estimar, de forma lógica, as durações sem permitir atrasos.



Fonte: Autor, (2024).

2.3.1.5 IDENTIFICAÇÃO DO CAMINHO CRÍTICO

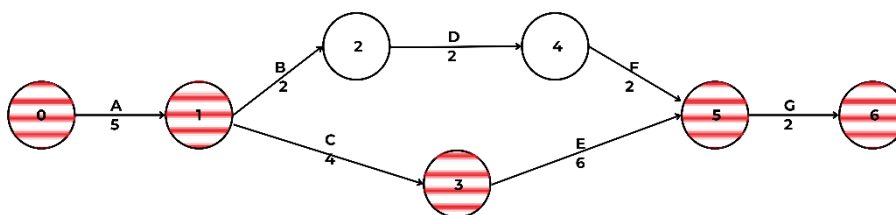
Limmer (2013), conclui que com o diagrama de rede pronto, é possível a obter a visualização do caminho crítico do projeto que é utilizado para obter as durações das atividades, automaticamente gerando ao gestor a visualização da duração total da obra de acordo com suas ligações e interdependências.

As fases do projeto que fazem parte do caminho crítico devem ser iniciadas imediatamente após o término da fase antecessora, já as fases que não constituem o caminho crítico podem ter uma folga entre si (MATTOS, 2019).

Sendo assim, segundo Bernades (2021), o caminho crítico tem como características:

- A representação no diagrama do caminho crítico é feita de forma clara e de simples visualização.
- Será o maior caminho de sequência lógica entre atividades.
- A atividade com maior duração estará presente no caminho crítico o que não significa que é a atividade mais onerosa do orçamento ou mais complexa;
- Se houver uma atividade com folga e essa folga for consumida, automaticamente essa atividade se torna parte do caminho crítico;

Figura 07: Identificação do caminho crítico – Diagrama de rede – Método das flechas.



Fonte: Autor, (2024).

2.3.1.6 GERAÇÃO DO CRONOGRAMA E FOLGAS

Após a identificação das atividades e caminho crítico é possível gerar um cronograma, que realiza a visualização das folgas juntamente com o caminho não crítico do projeto. Dessa forma, o cronograma para o setor civil tem como forma o gráfico de Gantt, que foi originado no século XX por Henry Gantt, tendo objetivo de controle da produtividade das atividades na construção (VENTURA, 2015).

Segundo Bernades (2021), o Gráfico de Gantt possui barras que são traçadas em função do tempo, marcando o início e o fim das atividades e facilitando o entendimento do gráfico.

Nesse ponto, para a construção civil os recursos de mão de obra, materiais e equipamentos devem ser bem alinhados. Pois na ausência de um desses poderá acarretar atrasos e perdas. Para mão de obra, existe a necessidade de treinamentos que podem acontecer de diversas formas e metodologias, tais como: Palestras, contratação de consultores especializados, cursos externos, dependendo da empresa há possibilidade de oferecer cursos internos (partindo do grau de qualificação dos profissionais da empresa), treinamentos individuais, treinamentos específicos (visando a um serviço em específico), em parcerias e etc. Podem ser diários, semanais ou mensais e podem acontecer dentro do canteiro de obra através de DDS (Diálogos de segurança) e explicações de PES (Procedimentos de execução de serviços). Devem obedecer a uma sequência lógica, para que atenda satisfatoriamente as necessidades da empresa. Gerando aprendizado a mão de obra, qualificando-a e tornando-a produtiva.

Quanto aos materiais e equipamentos, como já citado anteriormente, para que o planejamento possa ser realizado com máximo sucesso, há necessidade da presença de outros setores. Só na concepção de aquisição de materiais e equipamentos, automaticamente alude ao financeiro e logística. Vale ressaltar que a necessidade desses recursos é totalmente variável e de acordo com o requerido em cada momento de execução do projeto.

3.3 Checar (CHECK)

Segundo Jagusiak-kocik (2017), a terceira etapa presente dentro do ciclo PDCA é onde ocorre a verificação. Segundo Longaray (2017) essa verificação consiste na comparação dos resultados alcançados com a execução conforme traçados no planejamento.

Rodrigues (2017) menciona que essa etapa é dividida em dois momentos o de aferir e o de comparar. Deve ser elaborado um levantamento em campo diariamente para que seja possível a análise de um progresso, ou seja, inicia-se junto com os serviços uma apropriação de dados para que sejam analisados em conjunto e comparados. Etapa muito importante para o construtor, pois saberá de que forma sua equipe produz e quanto produz. Permitindo, se preciso, ajustes.

A detecção de possíveis erros e imprevistos acontecem na checagem, no momento de aferir e aprovar a execução através de análises, que devem ser realizadas periodicamente para possível comparação. Na comparação, é levantado todas as informações que envolvem a atividade e analisada uma a uma de acordo com o passo a passo da execução. Quanto mais informações detalhadas a equipe possuir, mais fácil será

identificar os pontos de falhas afim de corrigi-los.

É a fase de monitoramento, medição e avaliação assim como os resultados da execução são comparados ao planejamento e os problemas são registrados. Se os resultados forem favoráveis, as tarefas são mantidas, se ocorrer problema, deve-se seguir para quarta etapa (JAGUSIAK-KOCIK, 2017).

3.4 Agir (ACT)

Na quarta e última etapa do Ciclo, totalmente destinada a correção e aprimoramento. Focada somente nas atividades e ações não conformes no intuito de criar de forma diferente do que prática planos de ações que visem a melhoria da qualidade, eficiência e eficácia. Para os resultados positivos, segundo Jagusiak-kocik (2017) os resultados satisfatórios devem ser padronizados como procedimentos e orientações a serem seguidos e alcançados, como um processo rotineiro.

Uma forma produtiva de obter, não só um feedback dos relatórios, mas informações mais precisas é ouvir as opiniões, sugestões, satisfações e insatisfações dos envolvidos. Que além de gerar uma consistência e empatia, acaba que motivando o empenho de todos os envolvidos em prol dos objetivos. Martines (2016) reforça isso como uma oportunidade para um bem maior no processo como um todo.

4. CONSIDERAÇÕES ACERCA DOS BENEFÍCIOS DA GESTÃO DE CONSTRUÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os benefícios do planejamento são múltiplos, como organização de despesas operacionais, racionalização de decisões, entendimento completo das funções, soluções mais eficazes diante de situações desfavoráveis, orçamento mais conciso, referência e acompanhamento de metas, rastreabilidade e sistematização de processos construtivos e produção de dados históricos (LISBOA; CASTRO, 2018).

Para melhoraria da produtividade, dirimir atrasos, determinar sequências de produção, controlar a necessidade de mão de obra e coordenar atividades ocorrendo simultaneamente mas sendo interdependentes, é necessário um bom planejamento (HAMZEH et al., 2012). Isso porque o meio da construção civil tem como fantasma, baseado em diversos exemplos de obras inacabas, prevenir os atrasos e prejuízos das obras. Pois isso gera impacto negativo para construtoras e os interessados.

Portanto, ao falar em planejamento, cabe esclarecer que exige conhecimento do profissional, buscando cuidadosamente estudar sobre as etapas que permeiam execução de obra, verificação de métodos e serviços de implantação. Obter noções sobre os tipos de planejamento para entender em que momento está e o que deve ser feito. E o mais

importante é que a utilização da ferramenta PDCA pode ser aplicada em todas as etapas de planejamento, uma vez que o seu processo/ciclo tem como primeira etapa o PLANEJAR. Então a cada nova tarefa, atividade, objetivo é possível iniciar sua aplicação.

Segundo Mattos (2016), destaca os benefícios que o planejamento traz para as construtoras, como podemos observar através da tabela 1 que traz quais as vantagens existente dentro do planejamento de obras.

Tabela 1 – Benefícios do planejamento.

Dessa forma, em relação ao pleno conhecimento da obra obtido por meio do planejamento, o engenheiro tem a oportunidade de levar em consideração informações sobre produtividade, bem como sobre tempos de execução de tarefas e sequências esperadas, pelos setores de orçamento e planejamento. O hábito de pensar no trabalho antes de começar não permite que você mude seus planos.
No que diz respeito aos cuidados contra situações adversas ou pontos críticos no trabalho, pois permite ao gestor agir tempestivamente, bem como adotar medidas preventivas e corretivas em determinada situação. Ao planejar obras de terraplenagem em períodos chuvosos, como fundações, blocos e faixas, por exemplo, deve-se considerar diminuir os índices de produtividade do serviço e até mesmo adiar ou agilizar a obra, levando em consideração os possíveis prejuízos que podem causar.
É necessário que exista rapidez nas tomadas de decisões, pois a revisão do trabalho permite ao gestor tomar decisões, entre outras: na mobilização e desmobilização de equipamentos, gerenciando equipes de trabalho, acelerando as atividades caso seja identificado atraso.
Em relação ao orçamento, pode-se observar a combinação das informações necessárias como: índices de produtividade e tamanhos de equipes com planejamento, deficiências e oportunidades de correção.
A respeito a melhoria na alocação de recursos, pois reconhecendo as lacunas que existem no planejamento da obra, é possível equalizar a quantidade de obra e equipamentos entre os diferentes serviços.
É portanto necessário acompanhar as obras, porque o planejamento é uma ferramenta fundamental para a equipe de acompanhamento, pois utiliza como base o plano de previsão e compara todos os meses com o que foi alcançado pelas obras
Dessa forma, também é necessário que seja realizado a criação de dados que poderão ser usados como parâmetros em obras futuras parecidas.

Fonte: Nascimento (2021)

Vale frisar que o planejamento através do ciclo PDCA, pode ser utilizado pelos profissionais de engenharia para tomar decisões importantes com base nos recursos para atingir êxito em seus serviços. Resumindo, oferece ao gestor uma visão geral da obra, organizando e gerando cronogramas, relatórios, dados que se tornarão satisfatório para o andamento do projeto. Normalizando os sistemas construtivos com ações de melhoria contínua, visando aperfeiçoar os processos e o seu total controle das atividades, para que haja uma boa administração, gestão e execução das obras (LISBOA; CASTRO, 2018).

Tendo como principal etapa o PLANEJAR que verifica e analisa os cenários de forma completa para que nenhum serviço ou etapa necessária para alcançar o objetivo seja esquecida. Sempre objetivando padronizar as ações para que gere nos colaboradores uma sensação de normalidade no que se busca.

5. AS DESVANTAGENS PELA FALTA DE PLANEJAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A engenharia civil, em seu meio da construção, enfrenta problemas tecnológicos e gerenciais, gerando obras longas, artesanais, que consomem grande quantidade de materiais e tempo (ALCANTARA, 2016). Onde muitos engenheiros pecam pois não conseguem utilizar as ferramentas a seu favor.

Na abrangência de situações que podem ser oferecidas em uma execução de obra, a ausência do planejamento pode ocasionar em muitos imprevistos. De certo que na engenharia é comum, principalmente em obras de reforma e manutenção. Porém o planejamento serve também para prevenção. É possível visualizar e se preparar, mostrando controle, conhecimento e profissionalismo por parte do engenheiro.

Dessa forma, fica claro a necessidade de encontrar bons profissionais, que consigam se antecipar. Para isso, além da experiência é importante contar com alguém preparado e estudado. Pois sem a teoria é impossível colocar em ação. O que acaba sendo um empecilho para as empresas, pois esse profissional preparado, estudado e qualificado acaba que onerando muito. Daí as empresas começam uma busca desenfreada de profissionais sem conhecimentos e acabam não oferecendo treinamentos ou cursos afim de beneficiar seu próprio negócio. Acarretando em uma estagnação da empresa diante do mercado de trabalho.

A falta de planejamento ocasiona também a dificuldade de encontrar trabalho qualificado, o que leva as empresas a abrir mão de requisitos como experiência e qualificação na contratação. Proporcionar treinamentos e benefícios para os profissionais, devido a esse cenário, é essencial para a intensificação do próprio ambiente de trabalho (BARRUCHO, 2014).

Vemos também que as organizações, com a falsa ideia de economizar tempo, tendem a iniciar seus trabalhos sem que seus projetos estejam conformes, ou pior, incompletos. Os riscos de ignorar um serviço, sem conseguir antecipar os problemas, custos de controle, cronograma, escopo do projeto, causa impacto direto nos elementos-chave que a maioria tenta evitar, tais como: perda de materiais, horas de trabalho e principalmente dinheiro (HOROSTECKI, 2014).

Uma das consequências das deficiências de planejamento, como mencionado anteriormente, é o atraso e muita das vezes o abandono das obras, o que traz grandes consequências para as construtoras e incorporadoras, incluindo aumento de custos, problemas de fluxo de caixa, falta de equipamentos, perda de credibilidade, perda de clientes, restituição de depósitos e compensações (REIS, 2010).

E em sua característica mais marcante, sem o ciclo PDCA as obras e negócios não conseguem obter melhorias. Pois para fazer (do) bem feito é impossível sem dedicação exaustiva do Planejar (Plan) e sem o agir (Act) haverá diversas tentativas repetitivas sem sucesso o que demonstra falha no planejar. Ou seja, não tem como pular as etapas do ciclo e objetivar melhoria. Apesar de simples é uma ferramenta que exige dedicação e trabalho dedicado e minucioso.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final deste trabalho, podemos perceber a importância do planejamento na construção civil. Este é o primeiro passo para realizar um projeto de forma organizada e segura. Um projeto bem executado garante economia de tempo, gastos desnecessários e boa execução em todas as fases da obra.

Assim, com a utilização do ciclo PDCA o planejamento da obra deve proporcionar ao engenheiro responsável uma visão detalhada de todas as ações a serem realizadas, para que este profissional tenha uma melhor visão de aspectos importantes como: o tempo de execução, os materiais que deverão ser utilizados, a previsão de possíveis obras. Problemas que possam ocorrer e atrasar o andamento da obra. Além disso, será possível prevenir acidentes, evitar perdas de materiais, otimizar tempo, entre outros.

Portanto, a gestão é uma disciplina ampla e complexa que integra as diversas fases da construção em grande escala com a tecnologia e o conhecimento detalhado necessários para concluir com sucesso um projeto de construção, inteiramente dependente de um planejamento cuidadoso e de um controle eficaz. Com auxílio do ciclo PDCA que pode ser implementado em todas as etapas buscando resultados e melhorias contínuas.

REFERÊNCIAS

ALDO NETO, A. P. M. **Planejamento e Controle de Obras: Técnicas e aplicações para uma unidade unifamiliar**. 2017. 75p. Monografia para o curso de Bacharelado em Engenharia Civil. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe. Aracaju. 2017.

ALCANTARA, L. F. P. **Atrasos de obras: uma correlação com problemas no gerenciamento**. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso 2, do curso superior em Engenharia Civil do Departamento Acadêmico de Construção Civil – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil. Campo Mourão, 2016. 44 f.

ANDION, Maria Carolina; FAVA, Rubens. **Planejamento Estratégico. Coleção Gestão Empresarial**. Disponível em: <http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/empresarial/3.pdf>

ASSUMPÇÃO, J.F.P. **Gerenciamento de empreendimentos na construção civil: modelo para planejamento estratégico da produção de edifícios**. São Paulo, 206f. Tese (Doutorado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. 1996. Disponível em: < http://www.pcc.poli.usp.br/files/text/publications/BT_00173.pdf >. Acesso em: 02 março 2024

AVILA, A. V.; JUNGLES, A. E. **Gestão do controle e planejamento de empreendimentos**, 2016.

BACUS de Oliveira Nahime **Construção civil: planejamento e execução** / Bacus de Oliveira Nahime. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2024.

BARRUCHO, L. G. **Conheça dez áreas com escassez de mão de obra**. Disponível em:<http://www.bbc.com/portuguese/noticias/2014/09/140903_salasocial_eleicoes2014_profissoes_escassez_lgb#share-tools>. Acesso em: 28. fev. 2024.

BERNARDES, M. M. S. **Planejamento e controle da produção para empresas da construção civil**. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, 2021.

BEZERRA, P. H. A.; GOUVEIA, B. G. **Utilização de software excel e de outras ferramentas computacionais no ensino de resistência dos materiais**. ABMEC, Pirenópolis, GO, Brazil, nov., 2014.

CAMARGO, Robson. **Tipos de planejamento: conheça as 5 opções para atingir suas metas**. 2019 Disponível em: <https://robsoncamargo.com.br/blog/Tipos-deplanejamento#:~:text=Os%20%20tipos%20de%20planejamento,fim%2C%20j%C3%A1%20pensado%20e%20planejado>. Acesso em 28. fev. 2024.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 9. ed. Nova Lima: Falconi, 2015

CASTRO, C. L. **Aplicação e controle da técnica da Linha de Balanço no planejamento de obra vertical**. Universidade Federal de Goiás, p, 1-85, dez. 2017. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/140/o/AGUARDAR_2019_1__APLICA%C3%87%C3%83O_E_CONTROLE_DA_T%C3%89CNICA_DA_LINHA_DE_BALAN%C3%87O_NO_PLANEJAMENTO_DE_OBRA_VERTICAL.pdf>. Acesso em: 28. fev. 2024.

CAZELATO, F. F. **Análise da correlação entre atrasos de cronograma e retrabalhos em obras de edifício de múltiplos apartamentos na região metropolitana de Curitiba**. Monografia – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

CAMARGO, M. **Gerenciamento de projetos: Fundamentos e práticas integradas**. São Paulo: Elsevier, 2021.

DESCHAMPS, Ramon Roberto. **Melhoria sistêmica do planejamento e controle de uma construtora em nível tático-estratégico utilizando conceitos da Lean Construction**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Santa Catarina.

FAGUNDES, T. P. Planejamento de Obra: **Estudo de caso, edificação residencial de multi pavimentos em Brasília**. Trabalho de conclusão (TCC) apresentada como exigência para obtenção do grau de Bacharelado em Engenharia Civil do UniCEUB-Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas. Brasília, 2013. 85 f

FERREIRA, Dalva. **Gerenciamento de obras: Planejamento e controle**.2022. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/system/files/artigos/dalva.pdf>. Acesso em: 01 março 2024

FERNANDES, F. C. F.; FILHO, M. G. **Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial**, Editora Atlas. 2015.

FORMOSO,C.T. **O Papel do Planejamento e Controle da Produção em Obras de Tipologias Diferentes**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO,4.,2015, Porto Alegre. Anais, 2015.

FURUKITA, A.C. **Aplicação do Ciclo PDCA para redução de embalagens de papelão: estudo de caso em uma indústria alimentícia**. 2017. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017. Disponível em:<http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/8386/1/PG_COENQ_2017_2_02.pdf>. Acesso em 28. fev. 2024.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. 4. ed. São Paulo: Pini, 2016.

HAMZEH, F. et al. **Rethinking lookahead planning to optimize construction workflow**.Lean Construction Journal, 2012.

HOROSTECKI, A. R. N. **Compatibilização de projetos de engenharia/arquitetura em empresas de pequeno porte**. Unicsul (Dissertação). Florianópolis, 2014

JAGUSIAK-KOCIK, Marta. **Ciclo PDCA como parte da melhoria contínua na produtora- um estudo de caso**. Arquivos de engenharia de produção, v. 14, 2017.

LIMMER, C. V. **Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras**. Rio de Janeiro: Livros técnicos e científicos, 2019.

LISBOA, R. J. S.; CASTRO, W. C. C. **Planejamento operacional no canteiro de obra: estudo de caso no município de Goiânia**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia de Goiás, Campus Aparecida de Goiânia, como requisito básico para a conclusão do Curso Bacharelado em Engenharia Civil. Aparecida de Goiânia-GO, 2018. 76 f.

LONGARAY, André Andrade et al. **Proposta de aplicação do ciclo PDCA para melhoria contínua do sistema de confinamento bovino: um estudo de caso**. *Sistemas & Gestão*, v. 12, n. 3, p. 353-61, 2017.

MARTINES, Alexandre R. S. **Planejamento operacional no canteiro de obras**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Anhembí Morumbi. São Paulo, 2016.

MATTOS, A. D. **Como preparar orçamento de obras**. São Paulo: Pini, 2016

_____. **Planejamento e Controle de Obras**. 1 ed. São Paulo. Editora Pini LTDA, 2021. Disponível em: [https://www.academia.edu/16702511/Planejamento e Controle de Obras Aldo Dorea Mattos](https://www.academia.edu/16702511/Planejamento_e_Controlde_de_Obras_Aldo_Dorea_Mattos). Acesso em: 28. fev. 2024.

NASCIMENTO, A. K. G. **Importância do planejamento e da gestão de Obras de pequeno porte e obras públicas: estudo de caso na cidade de Banzaê (BA)**. Monografia apresentada no curso de graduação do Centro Universitário AGES como um dos pré-requisitos para a obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil. Paripiranga, 2021. 65 p

NEVES, T. F. **Importância da utilização do ciclo PDCA para garantia da qualidade do produto em uma indústria automobilística**. Monografia de Graduação (Título de Engenheiro de Produção) – Universidade de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017.

NOCÊRA, R. J. **Planejamento e controle de obras**. 2º edição. Editora RJN, 2015.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Planejamento Estratégico: conceitos metodologia práticas**. 23. ed. São Paulo: Atlas, 2017

PELETEIRO, F. S. **Estudo sobre ganho de qualidade e produtividade na construção civil mediante a aplicação do PDCA**. Projeto de Graduação (Título de Engenheiro) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018

PIRES, Daniel. **Aplicação de técnicas de controle e planejamento em edificações**. Disponível em: <http://pos.demc.ufmg.br/novocecc/trabalhos/pg3/113.pdf>. Acesso em: 23 de abril de 2022.

QUEIROZ, P. H. P.; CANDIDO, L. F.; BARROS, N. J. P. **Análise de um modelo de planejamento e acompanhamento de obras verticais: estudo de caso de uma empresa de consultoria em fortaleza/ce**. Anais... XXXV encontro nacional de engenharia de produção, perspectivas globais para a engenharia de produção. Fortaleza; outubro de 2017.

REIS, P. **Os custos do atraso**. Revista Construção Mercado, v. 4, Editora PINI, 2010

RESENDE, C. C. R. **Atrasos de obra devido a problemas no Gerenciamento**. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013, 42 f

RODRIGUES, E. **Técnicas das construções. Estrutura da cobertura**. Rio de Janeiro, 2017

SILVA, Marize Santos Teixeira Carvalho. **Planejamento e controle de Obras**. Salvador: Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, 2019.

SILVA, A. C.; SILVA, D. F.; SOUSA, L. C. **Planejamento de obras: controle e gerenciamento na construção civil**. 2019

STONNER, Rodolfo. **Ferramentas e planejamento**. Editora Epapers(2015).

STROHAECKER, A. **Aplicação do planejamento de obra, Estudo de Caso: Recuperação do Cronograma de Implantação de um Edifício Comercial no município de Teutônia/RS.** Monografia (Graduação em Engenharia Civil); Lajeado; 2017.

SOUZA, R. **Metodologia pra desenvolvimento e implantação de sistemas de gestão da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte.** Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

THOMPSON, Artur; STRICKLAND, III J. **Planejamento estratégico: elaboração, implementação e execução.** São Paulo: Pioneira, 2000

VENTURA, A. C. V. **Planejamento estratégico em empresas de engenharia civil contratadas para o projeto do COMPERJ.** 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal Fluminense, Niterói. 2015.

VENTURINI, Juliana Sanches Venturini. **Proposta de Ações Baseadas nos 11 Princípios Lean Construction para Implantação em um Canteiro de Obras de Santa Maria.** 2015. 82 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) Curso de Engenharia Civil, Centro de Tecnologia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2015.

XAVIER, I. **Orçamento planejamento e custos de obras.** 2015, 67 p. Apostila da disciplina de Fundação para Pesquisa Ambiental. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de São Paulo – USP. Disponível em:< http://www.lamehousing.com.br/uploads/artigos/18042010_190858.pdf> Acesso em: 28. fev. 2024.