



Gerenciamento de obra: A importância do planejamento na prática.

Construction management: The importance of planning in practice.

COSTA, Matheus¹; MORENO, Rafael²

matheus.costa55@yahoo.com¹; rafael.moreno@poli.ufrj.br².

¹ Engenheiro civil, especialista em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Cíveis.

² Arquiteto, Mestre em Administração Internacional, I'Université D'Angers, Angers/França.

Informações do Artigo

Palavras-chave:

Gerenciamento

Planejamento

Otimização

Keywords:

Management

Planning

Optimization

Resumo:

Este artigo tem como principal objetivo demonstrar a importância do planejamento de obras, detalhando na prática de forma clara e objetiva o passo a passo para montagem de um bom planejamento. Desta forma, apresenta-se uma breve passagem histórica do planejamento, citando Taylor e Gantt que foram dois grandes planejadores e criadores de técnicas práticas e visuais que são utilizadas desde o século XX até os dias de hoje. Pode-se dizer que o planejamento é a área mais importante de qualquer empresa, com ele é possível aumentar os ganhos de produção e melhorar o controle de qualidade de forma organizada. Em seguida, são citadas algumas vantagens como o conhecimento pleno da obra/empresa; facilidade na identificação de alguma situação adversa; facilidade na resolução de problemas; maior interação com o orçamento e entre outras descritas. Com isso, foi detalhado um roteiro base para a produção de um planejamento, buscando facilitar o desempenho profissional e citando algumas técnicas que podem ser utilizadas como auxiliares ao longo do processo.

Abstract

This article's main objective is to demonstrate the importance of planning works, detailing in practice, in a clear and objective way, the step-by-step process for putting together good planning. In this way, a brief historical passage of planning is presented, citing Taylor and Gantt, who were two great planners and creators of practical and visual techniques that have been used since the 20th century until today. It can be said that planning is the most important area of any company, with it it is possible to increase production gains and improve quality control in an organized way. Next, some advantages are mentioned, such as full knowledge of the work/company; ease in identifying any adverse situation; ease of problem solving; greater interaction with the budget and among others described. With this, a basic script for the production of planning was detailed, seeking to facilitate professional performance and mentioning some techniques that can be used as aids throughout the process.

1. Introdução

O planejamento é o ponto mais importante para o desenvolvimento de

qualquer projeto, nele está ligado a estruturação, organização e preparação de uma determinada atividade.

No século XX, Frederick Taylor e Henry Gantt trouxeram análises mais técnicas de planejamento, buscando melhorar a qualidade e aumentar a produtividade da indústria, ambos buscavam a mesma resposta, porém, com soluções que se complementavam. Frederick Taylor realizou o estudo do movimento de trabalho, cronometrando o passo a passo de cada produção e apontando os pontos críticos de melhoria. Já Henry Gantt, buscava planejar o fluxo das atividades, detalhando todo o processo e um tempo estimado para cada atividade, procurando falhas e minimizando erros no planejamento. [1][2]

Com o passar dos anos, cada vez mais a gestão de planejamento se faz presente no desenvolvimento de qualquer empresa. Iniciando-se na indústria mecânica, hoje o foco das grandes empresas de construção é transformar a construção civil em uma grande indústria, fidelizando processos e profissionalizando mão de obra em busca de melhores resultados.

Desta forma, é possível realizar previsões, identificar impactos e obter uma visão mais ampla de cada projeto, trazendo novas tecnologias e praticidades para o mercado, facilitando desde o início do planejamento até a entrega da atividade planejada.

Este trabalho tem como o objetivo trazer o conceito e os métodos atuais de planejamento de uma empresa voltada para o ramo da construção civil. Dando maior ênfase nos formatos de planejamento e tecnologias utilizadas para o setor, mostrando de forma sucinta resultados de um planejamento adequado vinculado a uma execução de obra.

2. O que é planejamento?

Planejamento é a base ideal para execução de qualquer empresa ou projeto. Podendo estar presente além do mundo

corporativo, mas também no nosso dia a dia, como por exemplo: Criar um quadro de tarefas domésticas incluindo tempo de execução e prazo para que elas sejam concluídas, ou até mesmo, um quadro finanças, detalhando os gastos mensais e futuros obtendo assim uma maior organização de tempo e custos.

Pode-se dizer que é a área mais importante, pois através de um bom planejamento conseguimos aperfeiçoar a produção, otimizar o tempo de trabalho e aumentar os processos de qualidade atingindo um melhor produto final em menos tempo.

Segundo Nocêra [4], o planejamento pode ser dividido em quatro etapas:

- **Planejamento**

O principal objetivo é o detalhamento de todo processo construtivo, sequenciando as atividades, determinando metas individuais e criando prazos de entrega.

Análise de projeto:

A compatibilização dos projetos da obra são um dos pontos mais importantes antes da execução, com ela conseguimos identificar falhas de compatibilidade e realizar correções necessárias

Métodos:

Desde a execução até a chegada dos materiais, é preciso determinar cada passo do processo, gerar planos de ataque, listar equipamentos a serem utilizados e armazenamento de materiais em pontos estratégicos, a ponto de reduzir movimentos de trabalho, desperdícios e avarias de materiais.

Cronograma:

É importante que seja criado um fluxo de atividades, detalhando todo o processo por etapas e determinando prazos para cada etapa, através desse modelo, poderemos ter um controle mais afinado de toda a execução e produção a ser entregue. Como exemplo, podemos usar o diagrama de Gantt.

- **Desempenho**

A segunda etapa, é o momento de por na prática o que foi planejado, executar a risca todo o processo e realizar uma nova análise para identificação de possíveis falhas.

Treinamento:

Para que o processo funcione conforme o planejado, é necessário que toda a equipe envolvida esteja afiada e tenha entendido os métodos a serem utilizados. Antes do início de cada etapa, é realizado um treinamento visando a qualidade da execução, método a ser utilizado e o tempo estimado para cada atividade.

Execução:

O controle das frentes de serviço é essencial para todo processo, é importante que seja feito um acompanhamento presencial em todas as atividades, buscando melhorar a execução e controlar para que esteja sendo feita da maneira correta.

- **Checagem**

A terceira etapa, tem como principal função compatibilizar o planejado com o executado, detalhando os custos por atividade, apontando a qualidade de execução e identificando o tempo executado de cada atividade.

Planejado x realizado:

É necessário realizar a compatibilidade do que foi planejado com o executado em campo para que possamos analisar e em caso de falhas, criar novos planos de ação a ponto de não atrasar o cronograma final.

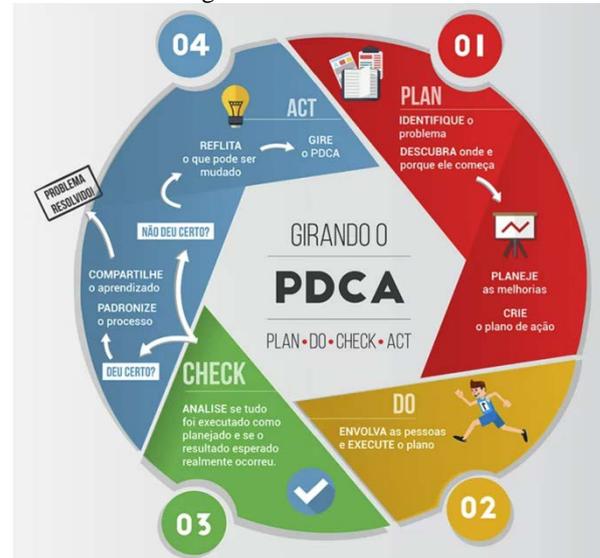
- **Ação**

Com as análises de campo realizadas e a comparação com o planejado detalhada, conseguimos investigar as causas das falhas obtidas durante o processo, traçar ações corretivas para que não virem recorrência e replanejar de acordo com o cronograma final.

O desenvolvimento deste processo é conhecido como PDCA que significa Plan-

Do-Check-Act (Planejar-Fazer-Checar-Agir). [6]

Figura 1 – Ciclo PDCA

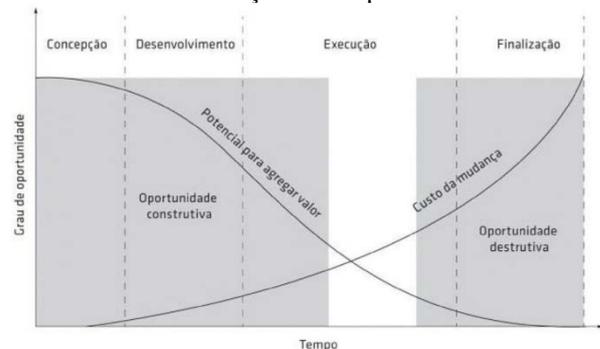


Fonte: Rabello [6]

3. Vantagens de um planejamento

Segundo Mattos [7] as principais vantagens são:

Figura 2 - Grau de oportunidade da mudança em função do tempo.



Fonte: Mattos [7]

- **Conhecimento pleno da obra**

Montar um planejamento requer muito estudo e análise de projetos, com isso, conseguimos determinar os variados métodos executivos e possibilidades, compatibilizar as produtividades consideradas em orçamento de obra, verificação de clima tempo e determinação de horário de trabalho em cada frente de serviço, sequenciar as atividades e analisar os pontos críticos. Assim, o gestor de obra responsável pela montagem do

planejamento consegue entender de todo o processo desde a execução do projeto até o custo de cada unidade de serviço.

- **Detecção de situações desfavoráveis**

A análise antecipada da obra ajuda a prevenir ou minimizar os danos de um ponto crítico de obra, com ela, conseguimos enxergar pontos de não conformidade e possíveis desvios, dando-nos a capacidade de estarmos preparados e com soluções bem planejadas para que rapidamente seja resolvido, evitando assim, atrasos que possam gerar danos cruciais para obra. Para isso, o processo precisa estar bem planejado e rodando de forma uniforme na cabeça de toda a equipe, pois todos precisam estar bem dispostos e preparados para lidar com situações adversas e obterem soluções práticas e que não resultem em alteração do prazo final de obra e custo projetado.

- **Agilidade de decisões**

Para que possamos comandar uma obra é de extrema importância que tenhamos todos os dados bem detalhados e afinados, durante o período de obra somos colocados a frente de diversas decisões importantes que o dia a dia no canteiro nos impõe. Pode-se dizer que o planejamento e controle são o coração de toda obra, com eles conseguimos determinar aumento e redução de efetivo, locação de equipamentos, curvas de nível determinando como o custo da obra está se comportando, análises de compatibilidade com o cronograma projetado x real executado, alterações executivas para ganhar maior produtividade ou se necessário reduzir para que se possa ter um fluxo constante de serviços.

- **Relação com o orçamento**

A relação de orçamento e planejamento devem andar estritamente juntas, não é possível que se tenha um orçamento bem detalhado sem um bom planejamento e vice versa, um complementa o outro. Para que se tenha ganhos e reduções de custo, é imprescindível que o planejamento seja montado junto ao orçamento, pois durante

esse período conseguimos enxergar os pontos de facilidade e redução de custo e buscar melhorias no resultado final.

- **Otimização da alocação de recursos**

Fazendo um estudo do planejamento, o gestor da obra utiliza as folgas das tarefas para tomar decisões de suma importância, administrando os recursos e equipe, possibilitando se preciso postergar alocação de equipamentos. As folgas que conseguimos criar em atividades mais simples podem nos auxiliar no ganho de prazo que são essenciais para o desenvolvimento da obra, onde se necessário conseguimos replanejar e realocar o tempo de sobra de atividades que obtivemos redução do período de execução.

- **Referência para acompanhamento**

As referências são os caminhos que nos facilitam chegar onde queremos e para que possamos ter sucesso durante o processo de construção, é importante que tenhamos um caminho a seguir. Durante o processo de obra é comum que tenhamos dois planejamentos, um deles é o padronizado que é extraído junto ao orçamento de obra onde determinamos prazos e atribuições máximas que podemos trabalhar e o outro é o planejamento de execução, onde normalmente temos novas metas traçadas e mais enxutas buscando atingir melhorias e reduções de custo baseadas no planejamento principal, sendo assim, nos possibilitando e dando a oportunidade de alcançar novos topos de ganho de capital e tempo de entrega.

- **Padronização**

Outro ponto importante para o planejamento e qualidade de obra em si, são as padronizações tanto de acabamento, métodos executivos e fidelizações de mão de obra. Quando temos uma padronização, conseguimos atingir picos de produção mais altos que o esperado, pois conseguimos realizar treinamentos e preparações para que a mão de obra possa executar um determinado serviço sempre com o mesmo processo e com isso ao longo do tempo, conseguimos aumentar nossa

produção e aprimorar nossa técnica, atingindo uma maior produção e melhor qualidade na entrega.

- **Referência para metas**

Falar de Meta e bônus por cumprimento de prazos com os colaboradores, é algo positivo e podem ser facilmente implementados, desde que se tenha um planejamento bem construído e metas definidas, a remuneração variável para os funcionários, desperta o desejo de se superar profissionalmente, além da sensação de estar contribuindo mais ainda para o crescimento da empresa.

- **Documentação e rastreabilidade**

O registro de cada etapa de processo da obra nos facilita nas retomadas de verificações como registros contratuais, execução, fornecedores, mão de obra e empreiteiros. Como por exemplo, a conferência e aceitação de um serviço, nas grandes empresas temos tudo isso muito bem detalhado. É comum que se tenha uma ficha detalhando todo o processo de variados serviços e nela demarcando os pontos de conferência de todo processo, desde a liberação para início até a finalização do mesmo, gerando uma rastreabilidade de todo o processo, facilitando em caso de um retrabalho futuro identificar os pontos de correção com maior facilidade e caso necessário a possibilidade de reajustar prazos e valores orçamentais obtendo histórico do quanto foi usado no orçamento e o quanto deveria ter sido gasto.

- **Criação de dados históricos**

O registro de processos e etapas da obra não são importantes apenas para aquela obra de fato, mas também auxiliam nas tomadas de decisões de obras futuras, pois conseguimos obter a rastreabilidade de execuções e problemas obtidos e utilizar destas informações para que não sejam repetidos.

- **Profissionalismo**

O planejamento traz de certa forma uma facilidade de entendimento de uma pessoa leiga, se tornando mais simples o entendimento tanto para a equipe executora de obra quanto para o cliente final. Com isso,

conseguimos atingir uma transparência de todo o processo criando maior confiança do cliente e facilitando na fechada de novos negócios.

4. Roteiro de planejamento

O planejamento de uma obra segue passos bem definidos, podendo sofrer algumas alterações de uma obra para outra, porém seguindo sempre um roteiro padrão. É na elaboração do roteiro que detalhamos todas as atividades e recursos necessários para a realização dos trabalhos, assim como o tempo e momento de execução. Segundo Mattos [7], esse roteiro contém os seguintes passos: Definição das Atividades; Definição das durações; Definição da Precedência; Montagem do diagrama de Rede; Identificação do caminho crítico e Geração do Cronograma e folgas.

Na primeira etapa do planejamento, é possível definir quais serão as atividades a serem executadas na obra. Para isso, se faz necessário o estudo de todo o projeto, com objetivo de identificar os detalhes para sua execução e as atividades que farão parte do cronograma. É expressiva a importância dessa etapa para a elaboração do planejamento, pois qualquer falha na identificação de todas as atividades impactará diretamente no cronograma, gerando assim, possíveis atrasos e até mesmo prejuízos para a obra.

Dito isso, a melhor forma de evitar o esquecimento de algum componente é por meio da criação da estrutura analítica de projeto (EAP), que consiste na classificação em níveis de projeto, a qual se decompõe os pacotes de trabalho em componentes menores e de gerenciamento mais fácil.

Conhecidas as atividades, é possível classificá-las segundo a agregação ou não de valor, que são eventualmente eliminadas do processo de construção. A partir desse ponto é possível determinar os recursos a serem utilizados para a execução do empreendimento. Conforme Figura 3 – Pacotes de trabalho e contas de controle no Anexo A.

A segunda etapa consiste na definição da duração dessas atividades listadas na EAP ou no escopo do projeto. Essa quantidade de tempo pode ser fixa ou variável, o que a determina é a dependência ou não de algum equipamento ou recurso humano.

A duração dessas atividades está diretamente ligada a experiência da equipe, o conhecimento do serviço, a produtividade e ao quantitativo do serviço para sua execução. É importante ressaltar que a duração é sempre uma estimativa, estando sujeito a uma margem de erro, tanto para mais quanto para menos. Logo, o controle dessas atividades é imprescindível para a avaliação de discrepâncias e possíveis ajustes no cronograma.

Dessa forma, podemos definir o prazo de obra, bem como a identificar dos pontos críticos do projeto e estabelecer a relação orçamento-planejamento, onde atrasos na obra pode remeter a utilização de mais recursos como mão de obra ou equipamentos.

Figura 4 – Duração das atividades.

Trabalho (h/h)	Equipe	Duração da atividade (horas)	Duração da atividade (dias)
80	1 pedreiro	80	10
80	2 pedreiros	40	5
80	3 pedreiros	26,66	3,33
80	4 pedreiros	16	2

Fonte: Mattos [7]

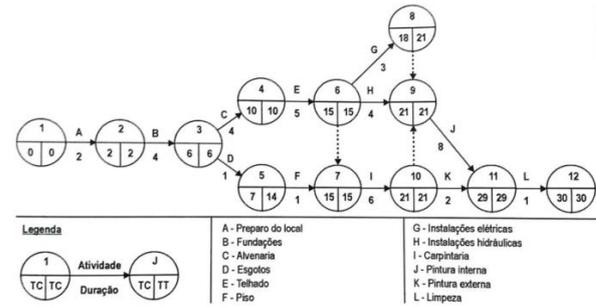
A definição da precedência das atividades é a dependência que uma atividade tem da outra, ou seja, determinamos as atividades predecessoras e as atividades sucessoras, a qual não é possível dar começo a próxima atividade sem terminar a atividade em execução. Erros de definição das sequências e dependências das atividades podem gerar grandes transtornos no futuro, não seguir a sequência lógica imposta ou pular uma atividade pode gerar transtornos futuros de retrabalho e atrasos no cronograma pela falta de uma atividade executada.

Com a sequência e a duração das atividades definida é possível realizar a montagem do diagrama de redes, que nada mais é do que uma representação gráfica. Nele conseguimos

apresentar as atividades que constituem o projeto e como elas interagem, além de permitir uma visão mais clara do projeto e ajudar no cálculo do caminho crítico e das folgas.

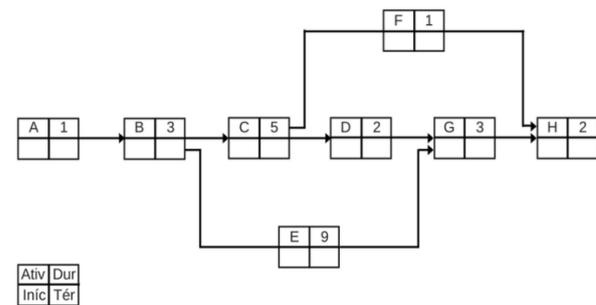
Existem dois métodos para elaboração do diagrama: o método das flechas e o dos blocos.

Figura 5 – Método das flechas.



Fonte: Victor [10]

Figura 6 – Método dos blocos.



Fonte: Martins [11]

Com o diagrama de rede finalizado, a próxima etapa do planejamento é a identificação do caminho crítico, ou seja, unir as atividades críticas que definem o prazo mais longo do projeto, representadas por um traçado mais forte no diagrama. Vale ressaltar que o atraso em alguma dessas atividades pode implicar no prazo total da obra, estouro de orçamento, entre outros. Logo, o monitoramento e controle dessas atividades pela gestão da obra é de suma importância para que não haja nenhum desvio durante todo o processo.

No método das flechas (arrow diagramming method - ADM), as atividades são representadas por flechas (setas) orientadas entre dois eventos, que são pontos de

convergência e divergência de atividades. Toda seta parte de um evento e termina em outro, e não pode haver duas atividades com o mesmo par de eventos de começo e de término.

No método dos blocos (precedence diagramming method - PDM), as atividades são representadas por blocos ligados entre si por flechas que mostram a relação de dependência. (P.27) [7].

A finalização do roteiro se dá através da Geração do Cronograma, geralmente exibido em forma de gráfico de Gantt, já citado anteriormente, constituído por barras desenhadas em função do tempo, determinando o início e o término das atividades. O cronograma permite acompanhar o desenvolvimento dos serviços além de prever a quantidade de mão de obra, materiais e equipamentos necessários.

Para as atividades identificadas como não críticas existe uma flexibilidade na sua duração, pois essas atividades não interferem no prazo total da obra. Essa maior flexibilidade no tempo que as atividades possuem para sua execução, além do planejado, dá-se o nome de folga.

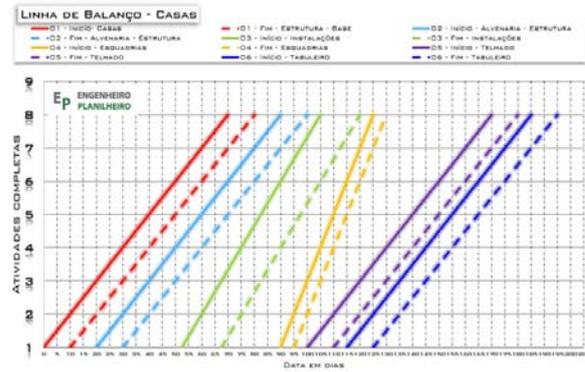
5. Técnicas de planejamento e controle de obras

5.1 Linha de balanço

A linha de balanço é uma técnica direcionada para obras com atividades sequencias e repetitivas, consiste em determinar graficamente atividades e seus respectivos tempos de execução, buscando obter um fluxo contínuo de execução. [12]

Importante que para obter uma boa utilização, seja determinada as atividades e a produção de cada equipe que irá executar, identificando distorções entre as atividades e seu balanceamento. [12]

Figura 7 – Gráfico da linha de balanço.



Fonte: Nóbrega [12]

5.2 Gráfico de Gantt

O gráfico de Gantt consiste em um gráfico de barras representando em escala temporal as atividades a serem executadas. Para que seja traçado, precisamos determinar o numero de atividades e suas respectivas durações para que seja determinado um início e fim de cada ciclo. [2]

Figura 8 – Gráfico de Gantt.



Fonte: Érica [13]

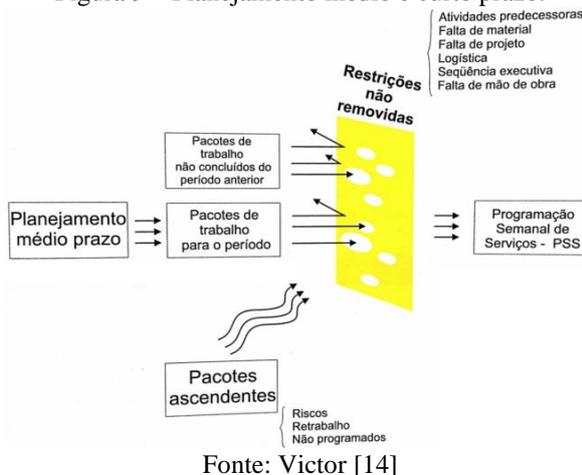
5.3 Médio e curto prazo

- Médio prazo** – O planejamento de médio prazo é realizado com base no planejamento de longo prazo, seu principal objetivo é detalhar e transformar as atividades em pacotes de trabalho promovendo um fluxo de trabalho adequado. Nele são identificadas as restrições para a execução dos serviços e determinadas as ações para que não ocorra a paralisação das atividades. Este esquema é estimado dentro de um intervalo de tempo que varia entre 2 e 3 meses. Além disso, deve haver revisões mensais devido qualquer eventualidade

que possa ocorrer durante todo o processo de execução. [14]

- **Curto prazo** - O planejamento de curto prazo funciona como uma proteção do médio prazo, combatendo situações adversas e garantindo o fluxo de trabalho. Com isso, possui como objetivo demandar as equipes para execução dos pacotes de trabalho planejados no médio prazo com o plano sendo semanal. [14]

Figura 9 – Planejamento médio e curto prazo.



5.4 Técnica do 5s

É um método muito utilizado no lean construction, consiste na organização e controle de uma obra, buscando melhorar a produção, qualidade e o tempo de execução.

Segundo Oliveira [17], os 5s são:

SEIRI – Conceito literal de utilização, consiste na utilização de materiais, equipamentos e ferramentas necessárias para aquela atividade, buscando sempre ao lado de cada operação obter apenas o necessário para sua execução, eliminando ações desnecessárias e facilitando o processo.

SEITON – Conceito literal de organização, buscando eliminar movimentos desnecessários, a inclusão do SEITON dentro de uma empresa pode gerar ganhos significativos de produção, separando materiais, equipamentos e ferramentas de acordo com as frentes de trabalho, ajuda no fluxo de materiais e na movimentação do operário.

SEISOU – Conceito literal de limpeza, traz o objetivo de facilitar a visualização de anormalidades nas frentes de trabalho, buscando acelerar o processo de identificação de erros de execução e correção com maior agilidade.

SEIKETSU – Conceito literal de higiene, traz a ideia de padronizar o ambiente de trabalho, criando procedimentos para que qualquer pessoa consiga visualizar se algo não está no local adequado ou na quantidade correta.

SHITSUKE – Conceito literal de disciplina, consiste em garantir a utilização dos 4s anteriores, garantindo a utilização correta, a organização necessária, a limpeza adequada e padronização das atividades, facilitando na agilidade e tomada de decisões.

Figura 10 – Ciclo 5s.



5.5 Princípio do Takt

A técnica do takt é a realização de análises detalhadas de cada atividade, consiste em cronometrar, identificar desperdícios de movimentos e buscar melhorias produtivas e qualitativas em seis passos: [17]

- Coleta das informações
- Definição das áreas de trabalho (zonas)
- Compreensão da sequência construtiva
- Coleta das informações
- Definição das áreas de trabalho (zonas)
- Compreensão da sequência construtiva

5.6 Conceito de desperdício

O conceito do desperdício consiste em eliminar e balancear tudo que só aumenta o custo do produto produzido, ou seja, eliminar o que não agrega valor ao produto final.

Segundo Ohno [16], existem 7 desperdícios que precisam ser combatidos diariamente, são eles:

a) Desperdício por superprodução

É a produção exacerbada, sem controle e balanceamento entre as atividades subsequentes e com isso criando-se uma espécie de estoque de frentes de serviço, aquisição e consumo de materiais antecipados sem a real necessidade.

b) Desperdício de espera

A falta de balanceamento entre as atividades pode gerar espera para o início de uma nova atividade, como por exemplo, uma atividade que depende de outra para iniciar, enquanto esta atividade não finalizar é necessária a interrupção das atividades subsequentes, criando um tempo de espera entre elas.

c) Desperdício no transporte

A organização e planejamento de cada atividade, interfere na posição e alocação de cada material. O transporte não agrega valor ao produto final, mas é essencial para a execução, por exemplo, quando o material chega ao canteiro de obra é preciso transportá-lo até o estoque e depois novamente transportá-lo até o seu local de utilização. Por isso, a redução das distâncias de movimentação são de extrema importância para a melhora de produção.

d) Desperdício do próprio processo

É todo desperdício que não agrega valor, avanço dos processos ou até mesmo a qualidade do produto final.

e) Desperdício no estoque

Para que os processos sejam realizados, depende-se de insumos que muitas vezes não são possíveis controlar prazos de entrega. Com isso, é necessária a solicitação

antecipada e a criação de estoque sem a utilização prevista para o momento, antecipando o gasto de recursos e a ocupação de espaços.

f) Desperdício nos movimentos

São considerados desperdícios de movimentos atividades que não geram valor, como por exemplo, o transporte de um material até o seu local de utilização, é essencial para execução da atividade, porém, não gera valor ao produto.

g) Desperdício por produção de defeitos

É a execução de atividades que fogem do procedimento técnico e atingem uma baixa qualidade e desperdício de insumos, sendo necessário a aplicação de medidas corretivas.

6 Considerações finais

O presente trabalho buscou mostrar a importância de cada fase do planejamento e as vantagens que são obtidas com sua realização, além de demonstrar as tecnologias envolvidas para um resultado acertado.

Através do planejamento é possível estabelecer as metas da empresa, organizar recursos e definir as tarefas para que as equipes possam alcançar de forma mais simples. Seu desenvolvimento requer um trabalho de equipe, onde todos os membros devem contribuir para que os serviços procedam conforme planejado e que as possíveis soluções sejam discutidas e avaliadas em conjunto.

Desta forma, o planejamento é crucial para o êxito de um projeto. A implementação do processo permite uma certa vantagem para a visualização de situações futuras que possam causar impactos no custo, no prazo e na qualidade da obra, assim sendo, com todo detalhamento realizado, oferece auxílio na tomada de decisões e nos contratemplos que surgirão ao longo do projeto. É preciso ter conhecimento e técnicas pré definidas para um resultado satisfatório e um produto final de qualidade superior.

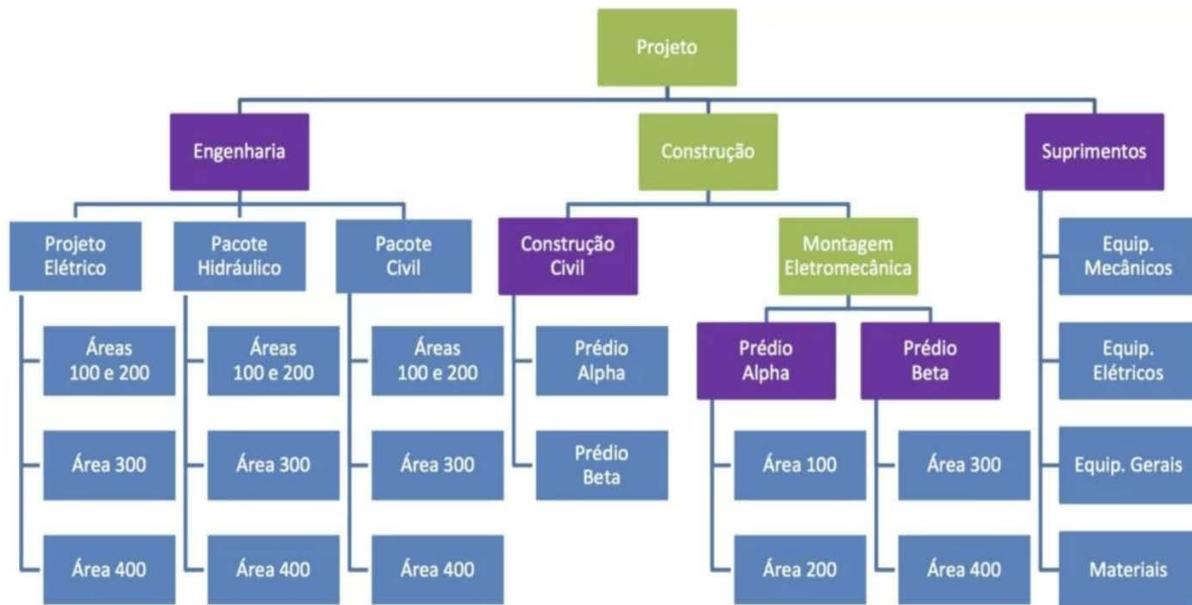
7 Referências

- [1] FRAZÃO, Dilva. *Biografia de Frederick Taylor*. Disponível em: [www.ebiografia.com/frederick_taylor/#:~:text=Frederick%20Taylor%20\(1856-1915\),20%20de%20março%20de%201856](http://www.ebiografia.com/frederick_taylor/#:~:text=Frederick%20Taylor%20(1856-1915),20%20de%20março%20de%201856). Acesso: outubro de 2022.
- [2] BUILDER, Project. *Conheça a história do gráfico de Gantt*. Disponível em: www.projectbuilder.com.br/blog/conheca-historia-do-grafico-de-gantt/#:~:text=Engenheiro%20mecânico%20e%20consultor%20de,eficiência%20nas%20linhas%20de%20produção. Acesso: outubro de 2022.
- [3] METALPAR, Blog. *Os benefícios do planejamento da obra*. Disponível em: www.metalpasp.com.br/artigo/os-beneficios-do-planejamento-da-obra. Acesso: outubro de 2022.
- [4] NOCÊRA, Rosaldo de Jesus. *Planejamento e controle de obras*. 2ª edição. Editora RJN, 2010.
- [5] NOCÊRA, Rosaldo de Jesus. *Gerenciamento de Projetos: Prática e Teoria*. 4ª edição. Editora PMI, 2009.
- [6] RABELLO, Guilherme. *PDCA: O que é Ciclo PDCA e como aplicar para ter melhores resultados*. Disponível em: www.siteware.com.br/metodologias/ciclo-pdca/. Acesso: outubro de 2022.
- [7] MATTOS, Aldo Dórea. *Planejamento e controle de obras*. 2ª edição. Editora Oficina de Textos, 2019.
- [8] MARCONDES, José Sergio. *Método do caminho crítico: O que é, como funciona, como fazer*. Disponível em: www.gestaodesegurancaprivada.com.br/metodo-do-caminho-critico-o-que-e/. Acesso: outubro de 2022.
- [9] ELEPHANTINE. *O que é EAP (Estrutura Analítica do Projeto)?* Disponível em: www.elephantine.com.br/o-que-e-eap/. Acesso: outubro de 2022.
- [10] VICTOR, João. *Entendendo o diagrama de redes do seu projeto*. Disponível em: www.guiadaengenharia.com/diagramas-redes-elementos/. Acesso: outubro de 2022.
- [11] MARTINS, Gustavo. *Como fazer um planejamento de obras coerente: O guia definitivo*. Disponível em: www.engenheirodecustos.com.br/planejamento-de-obras/. Acesso: outubro de 2022.
- [12] NÓBREGA, Marcus. *Linha de balanço*. Disponível em: www.engenheiroplanilheiro.com.br/produto/linha-de-balanco/. Acesso: outubro de 2022.
- [13] ÉRICA. *Como Fazer um Gráfico de Gantt no Excel 2010, 2013 e 2016*. Disponível em: www.engenheirodoexcel.com.br/grafico-gantt-excel/. Acesso: outubro de 2022.
- [14] VICTOR, João. *Planejamento de curto, médio e longo prazo: entenda*. Disponível em: www.guiadaengenharia.com/planejamento-medio-prazo/. Acesso: outubro de 2022.
- [15] PAHL, Gustavo. *Lean Construction: a construção enxuta*. Disponível em: www.zinz.com.br/2021/03/lean-construction-a-construcao-enxuta/. Acesso: outubro de 2022.
- [16] OHNO, Taiichi. *O Sistema Toyota de Produção além da Produção em Larga Escala*. Editora Bookman, 1997.
- [17] OLIVEIRA, Eduardo Henrique. *Lean Construction: O princípio do takt*. Editora Bookess, 2018.
- [18] FAGUNDES, T.P. *Planejamento de Obra: Estudo de Caso, Edificação Residencial de Multipavimentos em Brasília*. Brasília: UniCEUB, 2013.
- [19] STROHAECKER, A. *Aplicação do planejamento de obra: Estudo de Caso, Recuperação do Cronograma de Implantação de um Edifício Comercial no município de Teutônia/RS*. Lajeado: UNIVATES, 2017.

8 Anexos e Apêndices

ANEXO A

Figura 3 – Pacotes de trabalho e contas de controle.



Fonte: Elephantine [9]