



Planejamento e Gerenciamento de Obras Civis

Eduardo Marques de Sousa
marquess.eduardo@outlook.com

Engenheiro Civil; Pós Graduando em Planejamento, Gestão e Controle de Obras Civis UFRJ

Informações do Artigo

Palavras-chave:
Sistema de Planejamento;
Técnicas de Planejamento;
Controle de Obras.

Resumo:

A construção civil vem passando cada vez mais pelo aprimoramento de processos, seja de planejamento ou de execução. E para que tais processos ocorram da melhor forma possível são feitos diversos estudos sobre os possíveis impactos nas construções. Este artigo tem como principal estudo as técnicas atuais utilizadas dentro do universo das construções civis. Para isso serão traçados os objetivos de: demonstrar os sistemas e técnicas de planejamento e controle de obras; descrever as etapas de um projeto; analisar a importância do planejamento nas construções. Verifica-se nos dias atuais a importância de um bom processo de gerenciamento e planejamento nas construções, pois é a partir desses processos que conseguimos um melhor controle sobre os riscos envolvidos do decorrer de um projeto e, conseqüentemente, conseguimos evitar atrasos e perdas significativas ao final do projeto.

1. Introdução

Nas últimas décadas, o ramo da construção civil tem sofrido mudanças significativas nos seus mais abrangentes processos. Desta forma, é cada vez mais evidente a necessidade do aperfeiçoamento dos processos construtivos, assim como a mão de obra especializada. Tais mudanças tendem a ser cada vez mais aperfeiçoados visando atender os atuais índices de qualidade e produtividade do mercado imobiliário, principalmente quando relacionada a gestão do processo construtivo.

Desta forma, os processos de planejamento e controle tendem a se tornar cada vez mais importantes nas construtoras. De acordo com Silva [1], estudos de longo, médio e curto prazo, tendo como foco principal a elaboração e cumprimento de

metas fazem com que o gerenciamento de obras tende a ter uma melhor produtividade, além de investir cada vez mais em tecnologias visando um melhor aproveitamento dos recursos utilizados pelas empresas.

Desta maneira, este artigo tem como objeto um estudo sobre os tipos de processos de planejamento utilizados atualmente na construção civil. Para isso serão descritos alguns tipos de planejamentos, assim como o estudo de algumas das etapas de um projeto.

Justifica-se a escolha do atual tema tendo em vista a importância do aperfeiçoamento dos processos construtivos ao decorrer dos projetos, fazendo com que os recursos alocados sejam mais bem utilizados, além de alertar sobre os impactos que tais processos causam em um planejamento.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Metodologia

A pesquisa trata-se da prática de aplicação de um conjunto de processos metódicos de investigação, ao qual é usado por um investigador para o desenvolvimento de um estudo. Para Lakatos [2], a pesquisa é um procedimento formal, com um método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e que consiste no caminho para conhecer a realidade.

Assim, vimos que uma pesquisa requer alguns cuidados em sua elaboração para se valer de métodos válidos de pesquisa. Logo, este artigo tem como metodologia de pesquisa o método dedutivo, pois tem como conceito partir de um conhecimento universal para um conhecimento mais particular. Lakatos [2] o compreende como argumentos de premissas corretas ou incorretas, de um modo a não haver graduações intermediárias. Para Gil [3], o método dedutivo parte de princípios tidos como verdadeiros e indiscutíveis e proporciona chegar a conclusões formais em virtude de sua lógica.

Quanto a tipologia desta pesquisa, foi escolhida a pesquisa exploratória. De acordo com Gil [3], a pesquisa exploratória tem como objetivo desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, proporcionando uma visão geral acerca de determinado fato.

Este artigo baseou-se em uma coleta de dados por meio da pesquisa bibliográfica. Segundo Lakatos [2], a pesquisa bibliográfica permite ao pesquisador a análise de um tema sob uma nova abordagem, podendo chegar a novas conclusões. Já Gil [3], destaca sua importância devido a mesma abranger fenômenos de uma forma muito mais ampla do que se poderia pesquisar diretamente.

2.2 Técnicas de Planejamento e Controle

Com o passar do tempo e uma preocupação cada vez maior em se obter uma melhor performance na construção civil, surgiram diversas técnicas, como: diagrama de Gantt, redes de precedência, linha de

balanço e, atualmente, a modelagem 4D - BIM.

2.2.1 Diagrama de Gantt

Desenvolvido por Henry L. Gantt em 1917, o Gráfico de Gantt, também conhecido como Diagrama de Gantt, é uma ferramenta visual para controlar o cronograma de um projeto ou de uma programação de produção, ajudando a avaliar os prazos de entrega e os recursos críticos. Segundo Nascimento [4], o Diagrama de Gantt é constituído por dois eixos: o horizontal responsável por demonstrar a escala de tempo do projeto, que determinam o início e o fim de uma atividade; e o vertical, responsável por demonstrar quais são as tarefas. Normalmente, as barras das tarefas estão interligadas entre si através de setas que indicam suas tarefas predecessoras.

2.2.2 Método do caminho crítico (CPM) e a técnica de avaliação e revisão (PERT)

CPM conhecido como Método do Caminho Crítico (Critical Path Method) foi uma técnica criada pelas empresas norte-americanas Dupont e Remington Rand em 1957. Segundo Watanabe, Alves e Miquelin [5], o CPM possui caráter determinístico e tem como objetivo realizar as atividades no menor tempo possível mantendo o mesmo nível de utilização de recursos.

PERT conhecida como Técnica de Avaliação e Revisão de Programas (Program Evaluation and Review Technique) foi uma técnica desenvolvida pela marinha norte-americana também em 1957. De acordo com Watanabe, Alves e Miquelin [5], o PERT é um método de planejamento, replanejamento e avaliação de progresso com intuito de obter um melhor controle sobre a execução de uma tarefa. Ainda segundo Watanabe, Alves e Miquelin [5] o PERT possui caráter probabilístico.

De acordo com Venancio [6], o PERT/CPM se torna uma ferramenta ideal para ser usada no gerenciamento de projetos, devido a sua facilidade de integrar e correlacionar as atividades de planejamento, coordenação e controle. Venancio [6] define

cada etapa da seguinte forma: no planejamento é possível definir as datas de mobilização de recursos de produção, de sua duração, assim como as datas de sua desmobilização; nos recursos financeiros permite a elaboração do fluxo de caixa minucioso do projeto e; no processo de controle é possível definir a mobilização, responsabilidade e a duração dos colaboradores em cada etapa do processo além, de conseguir comparar o tempo e os custos do projeto executado com o planejado.

2.2.3 Linha de Balanço

A Linha de Balanço é um processo de controle de planejamento que foi criado pela Goodyear na década de 1940. Ainda é amplamente utilizada na construção civil, principalmente em projetos que possuem padrão de repetição, como prédios ou loteamentos. Apesar de ser anterior ao Lean Construction, a técnica engloba alguns de seus princípios de construção enxuta e padronizada.

Essa técnica de planejamento e controle de prazo, que tem como princípio organizar e planejar os locais da obra no tempo, favorecendo as obras que têm padrões de repetição de serviços no tempo mais claro. De acordo com Magalhães, Mello e Bandeira [7] essa técnica consiste em traçar, referidas a um eixo cartesiano, linhas que representam uma atividade e seu respectivo tempo. No eixo das abscissas marca-se o tempo e, no das ordenadas, os valores acumulados do andamento planejado para cada unidade do conjunto.

2.2.4 Location-based Management System

De acordo com Olivieri, Granja e Picchi [8] o sistema LBMS (Location-Based Management System) é o resultado de um processo de pesquisa entre a linha de balanço e o método de fluxo de trabalho. Ainda segundo Olivieri, Granja e Picchi [8], o LBMS está inserido no método LB, porém com um foco mais específico no processo de controle, enquanto o LB está mais focado no processo de planejamento.

O LBMS é uma técnica na construção civil que se atenta a pontos importantes sobre o planejamento e o controle de produção, adicionando aspectos como fluxo de trabalho contínuo e restrições de locais. Buchmann-Slorup [9] descreve que o LBMS combina taxas de produção, quantidades e consumo de recursos em locais específicos para estipular as durações das atividades.

Para Seppänen et al. [10], o objetivo geral do LBMS é a otimização do fluxo de trabalho, evitando a ociosidade dos trabalhadores.

2.2.5 A modelagem 4D – BIM

Building Information Modelling (Modelagem da Informação da Construção) é uma tecnologia de modelagem ao qual é possível criar digitalmente modelos virtuais precisos de uma construção. Contudo, o mesmo não se restringe apenas ao fator geométrico, englobando também o fator tempo em seus modelos. Para Brito e Ferreira [11], o BIM compreende muitas funções importantes para a o ciclo de desenvolvimento de um projeto, fornecendo uma nova base para projetar, construir e gerenciar um projeto.

De acordo com Magalhães et al. [7], o desenvolvimento do planejamento de atividades num modelo 4D possui a seguinte dinâmica: identifica-se uma lista dos elementos em modelos BIM; acrescentam-se informações sobre quantidades (retiradas diretamente dos modelos BIM) e ritmos de produção, dando origem às durações.

2.3 Sistemas de Planejamento e Controle de Obras

Para Pires [12], o planejamento é um processo que deve se repetir inúmeras vezes durante seu tempo de execução, não por significar há existência de falhas no projeto ou na gestão, mas sim pelo fato de que quanto mais incerto for o projeto, maior será a necessidade de rever os planos elaborados.

No contexto da construção civil podemos nos deparar com a existência de diversos tipos de sistemas e técnicas de planejamento e

controle da produção, assim como apresentados a seguir:

2.3.1 Sistema Tradicional

De acordo com Olivieri, Granja e Picchi [5], o sistema tradicional de planejamento usado majoritariamente na construção civil tem como base o método CPM (Critical Path Method). Porém, ainda segundo os autores, tal modelo apresenta certas limitações em seus métodos. Koskela [13] ao analisar esse modelo encontrou as seguintes deficiências:

- Não são considerados os fluxos físicos entre as atividades, apesar de a maior parte dos custos originar-se desses fluxos;
- O controle da produção tende a concentrar-se nos subprocessos individuais em detrimento do processo global, tendo um impacto relativamente limitado na eficiência global;
- A não consideração dos requisitos dos clientes pode resultar em produtos inadequados para o mercado, visto que, através do modelo de conversão, assume-se que o valor de um produto pode ser melhorado somente através da utilização de insumos de melhor qualidade.

2.3.2 Lean Construction

Para Koskela [13] podemos definir o Lean Construction como uma nova filosofia de gestão de produção espelhada no Sistema Toyota de Produção adaptado para a construção civil. Em seus estudos, Koskela [13] ainda enumera onze princípios interativos do Lean Construction na construção civil, são eles:

1. Reduzir a parcela de atividade que não agrega valor;
2. Aumentar o valor do produto através da consideração das necessidades do cliente;
3. Reduzir a variabilidade/mudanças;
4. Reduzir o tempo de ciclos;
5. Simplificar os processos através da redução do número de passos ou partes;
6. Aumentar a flexibilidade de saída;

7. Aumentar a transparência do processo;
8. Focar o controle no processo global;
9. Estabelecer melhorias contínuas no processo;
10. Introduzir melhoria dos fluxos com a melhoria de conversões;
11. Fazer “benchmarking” (processo que consiste em melhores práticas de gestão e que conduzem a um melhor desempenho).

De acordo com Souza e Cabette [14] esse sistema de produção aumenta a competitividade com a identificação e a eliminação de perdas. Essas perdas não significam produtos defeituosos provenientes de uma produção em massa, assim como no Fordismo, mas sim pelas perdas de recursos, mão de obra e equipamentos em atividades que não agregam valor.

Souza e Cabette [14] ainda descrevem que o Lean Construction é representado através de duas dimensões básicas: a horizontal, onde as etapas dos processos são realizadas em cada nível hierárquico; e a vertical, onde as etapas estão vinculadas aos diferentes níveis hierárquicos.

2.3.3 Sistema proposto por Ballard e Howell, 1997 – Last Planner

O termo Last Planner está relacionado a cadeia hierárquica de planejamento (longo, médio e curto prazo), no qual o último plano atua na interface de execução. De acordo com Koskela e Howell [15], esse método concentra-se no planejamento detalhado apenas antes da execução, em vez de todo processo de planejamento.

Planejamento estratégico ou de longo prazo considera o tempo total de uma obra com uma variante de maior incerteza. Costuma-se associar a esta etapa o diagrama de Gantt para ilustrar as tarefas imputadas no decorrer do tempo do projeto.

Quando terminado, o planejamento a longo prazo obtém-se um plano mestre. Neste plano, estão contidas as principais informações, como as datas de entrega, conclusão e as tarefas críticas. Nesta etapa é

importante termos conhecimento de que deverá apresentar o caminho crítico do projeto, assim como as datas de início de cada etapa do projeto, além de identificar previamente a impossibilidade do início do projeto na data estipulada, podendo assim ser feitas ações preventivas ou corretivas para que não se tenha um atraso no cronograma.

Comparado ao Planejamento estratégico, o planejamento tático ou de médio prazo requer um tempo menor para ser elaborado, cerca de 3 semanas. Nogueira Filho e Andrade [16] ainda citam alguns pontos como os principais objetivos desse planejamento, são esses: revisão e atualização do projeto ao longo de sua execução; dividir o plano anterior em pacotes de atividades; promover uma ideia clara e objetiva do projeto para se alcançar os objetivos do empreendimento; identificar a quantidade certa de recursos que serão utilizados no empreendimento.

No Planejamento a curto prazo todo o detalhamento do projeto é mais minucioso do que dos planejamentos anteriores, conseqüentemente o número de incertezas acerca das atividades do projeto são menores, visto que as atividades que serão executadas nesta etapa possuem um tempo inferior a 3 semanas. Segundo Rosa, Isatto e Reck [17], no planejamento de curto prazo é realizado reuniões regularmente, geralmente em ciclos semanais para uma avaliação das atividades executadas com o intuito de se analisar o andamento do empreendimento.

2.4 Etapas de um projeto

De acordo com Fagundes [18], independentemente do porte de um projeto, haverá prazos a serem cumpridos, desde seu planejamento até sua execução. Além da necessidade de se estabelecer os prazos para o início e o término do projeto, também é necessário estabelecer 10 pontos intermediários para definir o ciclo de execução do projeto.

Já Nocêra [19] entende que um projeto deve respeitar uma sequência lógica de eventos desde sua concepção até o produto final. Ele descreve que uma escala que se

inicia em zero, o que corresponde a um nível de esforço inicial, e a partir daí o seu crescimento se torna ascendente, conforme as etapas do projeto vão sendo concluídas, para então começar a se reduzir bruscamente ao término das atividades até voltar ao ponto inicial, conforme demonstrado na figura 2 a seguir:

Figura 1: Lógica do andamento de obra em empreendimento de engenharia



Fonte: Fagundes [18].

Para Mattos [20], o cumprimento das atividades previstas pode ser dividido em cinco etapas do projeto, são elas: concepção/iniciação; indicadores históricos; planejamento; execução e conclusão (quadro 1)

Quadro 1a: Fases de um projeto de engenharia

FASES DE UM PROJETO DE ENGENHARIA	
Concepção/ Iniciação	<ul style="list-style-type: none"> Definição do escopo: Processo de determinação do programa de necessidades, isto é, as linhas gerais do objetivo a ser projetado; Formulação do empreendimento: Delimitação do objetivo em lotes, fases, forma de contratação etc.
Indicadores históricos	<ul style="list-style-type: none"> Estudo de viabilidade: Análise de custo-benefício, avaliação dos resultados a serem obtidos em função do custo orçado, determinação de montante requerido ao longo do tempo; Identificação de fonte orçamentária: Recursos próprios, empréstimos, linhas de financiamento, solução mista; Anteprojeto → projeto básico: Desenvolvimento inicial do anteprojeto, com evolução até o projeto básico, quando já passa a conter elementos necessários para orçamento, especificações e identificação dos serviços necessários.
Planejamento	<ul style="list-style-type: none"> Orçamento analítico: Composição de custo e serviço, com relação de insumos e margem de erro menor que a do orçamento preliminar; Planejamento: Elaboração de cronograma de obra realista, com definição de prazos e marcos contratuais; Projeto básico → projeto executivo: Detalhamento do projeto básico, com inclusão de todos os elementos necessários para a execução da obra.
Execução	<ul style="list-style-type: none"> Obras civis: Execução dos serviços de campo, aplicação de materiais e utilização de mão de obra e equipamentos; Montagens mecânicas e instalações elétricas e sanitárias: Atividades de campo; Administração contratual: Medições, diário de obra, aplicação de penalidades, aditivos ao contrato etc.; Fiscalização de obra ou serviço: Supervisão das atividades de campo, reuniões de avaliação do progresso, resolução de problemas etc.

Fonte: Adaptado de Mattos [20]

Quadro 1b: Fases de um projeto de engenharia

Conclusão	<ul style="list-style-type: none"> • Comissionamento: Colocação em funcionamento e testes de operação do produto final; • Inspeção final: Teste para recebimento do objetivo contratado; • Transferência de responsabilidades: Recebimento de obra e destinação final do produto; • Liberação de retenção contratual: Caso a empresa contratante tenha recebido dinheiro da empresa exultante; • Resolução das últimas pendências: Encontro de contas, pagamento de medições atrasadas; negociações de pleitos contratuais, etc.; • Termo de recebimento: Provisório e definitivo.
-----------	--

Fonte: Adaptado de Mattos [20]

3 Discussão

3.1 A importância de se planejar

Para Mattos [20], a importância do conhecimento de um empreendimento se mostra fundamental para que o gestor possa conduzir da melhor forma as atividades do empreendimento. Mattos [20] ainda descreve os principais benefícios que o planejamento traz ao empreendimento. A seguir abordaremos cada um deles.

- **Conhecimento pleno da obra** - ao elaborar o planejamento o profissional terá um melhor conhecimento sobre o projeto, de seus métodos construtivos, das produtividades consideradas no orçamento e do tempo de trabalho em cada tipo das atividades;
- **Deteção de situações desfavoráveis** - detectar situações desfavoráveis de forma antecipada permite ao gerente do empreendimento adotar medidas preventivas e corretivas a tempo de minimizar os impactos no orçamento e no tempo do projeto;
- **Agilidade de decisões** - um bom planejamento e controle de uma obra se mostra importante, pois permite uma visão real da obra, e se torna uma base de dados para as decisões gerenciais, tais como: mobilização e desmobilização de equipamentos; redirecionamento de equipes; aceleração de serviços; introdução do turno da noite; aumento da equipe; alteração de métodos construtivos; terceirização de serviços; dentre outras;
- **Relação com o orçamento** - o uso de premissas de índices, de produtividade e de dimensionamento de equipes empregadas é importante para se avaliar inequações no projeto e identificar oportunidades de melhorias. Vale ainda ressaltar a importância da produtividade, uma vez que seus índices são um fator importante para os parâmetros de controle;
- **Otimização de alocação de recursos** - é através da análise do planejamento que o gerente da obra consegue melhor administrar as folgas nas atividades e tomar decisões importantes, como nivelar recursos, protelar alocação de equipamentos, entre outros;
- **Referência para o acompanhamento** - o cronograma desenvolvido no planejamento se torna uma ferramenta de extrema importância para o projeto, visto que é através dele que se pode comparar o que foi planejado com o que foi realizado, ou seja, compara-se o que foi executado com a Linha de Base do projeto original;
- **Padronização** – responsável por unificar o entendimento da equipe, evitando o desentendimento do objetivo do empreendimento entre seus colaboradores;
- **Referência para metas** - as metas podem ser bem definidas se houver um planejamento bem definido, o que facilita a criação de programas de metas e bônus por cumprimento de prazos;
- **Documentação e rastreabilidade** - as empresas tendem a perder oportunidades de reajustar prazos e valores em seus projetos por falta de uma boa administração contratual, pois registros periódicos criam uma história da obra;
- **Criação de dados históricos** - um bom planejamento dentro da obra serve de base para o desenvolvimento de cronogramas e métodos para obras similares;

- **Profissionalismo** - o planejamento demonstra o compromisso da empresa com seus projetos, o que causa uma boa impressão além, de gerar confiança para seus clientes.

Nocêra [19] aponta que em um bom planejamento haverá benefícios tanto para o cliente, quanto para a construtora. O autor ainda destaca alguns pontos, dentre eles estão: a finalização do projeto dentro das datas previstas; se os gastos orçados previamente se mostraram coerentes com os gastos finais do projeto; os benefícios técnicos com a entrega do empreendimento de acordo com suas especificações; a satisfação do cliente com o cumprimento dos prazos, dos custos e da qualidade final do empreendimento.

Fagundes [18] acrescenta, citando uma lista com mais alguns benefícios. São eles:

Quadro 2: Benefícios do Planejamento

BENEFÍCIOS DO PLANEJAMENTO	
Alta administração	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de produtividade e lucro com utilização eficiente e eficaz dos recursos; • Retorno do investimento mais rápido e melhor, com entregas no prazo e custo previstos; • Melhora da competitividade, obtida pelo aumento da satisfação dos clientes; • Melhoras da comunicação interna da organização; • Melhor previsibilidade dos resultados dos projetos; • Aumento da confiança na capacidade da organização; • Melhor capacidade de respostas às mudanças solicitadas pelo cliente.
Equipe de trabalho	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir que cada membro da equipe saiba exatamente o que deve fazer, quando fazer e como fazer; • Participar de uma equipe coesa, integrada e direcionada aos objetivos do projeto; • Permitir a cada membro da equipe saber em qualquer momento onde está (com relação aos grupos de gerenciamento do projeto) e quais suas funções e atividades naquele momento; • Aumento da confiança de cada membro da equipe em poder executar e completar o trabalho; • Aumento do orgulho profissional pela capacidade de desenvolvimento do trabalho.
Cliente	<ul style="list-style-type: none"> • Visualizar que a organização está estruturada e preparada para o projeto e possíveis mudanças no decorrer do mesmo; • Visualizar que o planejamento do projeto está claramente definido e atende às suas necessidades; • Visualizar que os objetivos do projeto estão sendo seguidos e atingidos; • Visualizar que os trabalhos do projeto estão sendo executados de acordo com os requisitos; • Ter satisfação com o produto final do projeto e com todos os resultados obtidos.

Fonte: Adaptado Fagundes [18]

3.2 Controle e gerenciamento de obras

Para Mattos [20], se um planejamento tiver um controle efetivo de suas atividades

não será desperdiçado. Mattos apud Sena [21] indica alguns fatores que se mostram necessários durante um acompanhamento físico para se verificar as atividades em execução e sua atualização junto ao cronograma, podemos destacar:

- Deve-se verificar a real data de início da obra;
- Se há diferenças entre a data prevista de entrega de alguma atividade e a data em que tal foi finalizada;
- Alterações no projeto;
- Se os níveis de produtividade estão de acordo com o planejado, caso contrário, haverá atrasos na obra;
- Mudanças no planejamento ou método construtivo da obra;
- Ocorrência de fatores climáticos fora do previsto;
- Ocorrência de fatores imprevisíveis;
- Atrasos no fornecimento;
- Verificação de necessidades imprevistas ou execução de atividades não planejadas.

Um método usualmente utilizado no controle dos projetos é a verificação da linha base, que serve como demonstrativo entre o que já foi executado e o que se foi planejado, permitindo assim verificar se uma obra apresentou algum atraso em suas atividades ou não. Outro ponto importante da utilização da linha base se dá pelo indicativo de que, quanto mais próximo da linha base do projeto, menos ajustes o projeto sofreu.

Mattos [20] descreve ainda três conjuntos de decisões importantes que englobam o controle de um projeto, são eles: o monitoramento do projeto, a avaliação do desempenho do projeto e a intervenção para mudar o projeto.

Fagundes [18] aponta que o monitoramento do projeto geralmente ocorre em períodos semanais ou mensais. O autor ainda aponta que para se ter um controle

eficaz dentro do projeto é importante analisar alguns aspectos da obra, tais como: conceitos técnicos, financeiros e físicos. Contudo, passa se conseguir analisar tais fatores é necessário a criação de planilhas com as coletas de dados provenientes do acompanhamento da obra o que, posteriormente, possibilita a comparação entre o que se foi executado com o que se foi planejado inicialmente.

Para Mattos [20], algumas atividades não são tão simples de se monitorar, tais como instalações elétricas e hidráulicas. Para isso, o autor prefere averiguar o progresso das atividades com base nos prazos de entregas.

Segundo Sena [21], a verificação do desempenho de um projeto pode ser feita através do uso de ferramentas de acompanhamento da linha de progresso. Para a autora, tal ferramenta apontará a real situação das atividades, indicando se encontram-se atrasas, em dia ou adiantadas.

Mattos [20] ainda destaca que é durante o monitoramento de um projeto que se consegue averiguar o real andamento do que se foi planejado. Ainda segundo o autor, se for verificado atrasos nas atividades é possível aplicar intervenções para diminuir seus impactos no projeto final.

4 Considerações Finais

Percebemos, assim, que um projeto para ser bem planejado e executado, seja ele de porte grande ou pequeno, começa com a tomada de decisões ao qual está envolto. Já que cada decisão tomada durante todo o tempo do projeto irá interferir no seu andamento. Tais decisões são tomadas a partir de toda uma cadeia de estudo para que seja a mais apropriada para determinada situação.

Outro ponto importante de um projeto é toda a sua estrutura de planejamento, desde sua concepção até a sua entrega final. Durante esses processos é de extrema importância um controle bem definido sobre as atividades que o rodeiam, fazendo com que estejam sempre que possível dentro do seu planejamento e, mesmo que acabem se desviando devidos a

problemas, que possa logo ser corrigida e alinhada novamente para a linha base inicial ao qual o projeto foi concebido.

Assim como o planejamento, o controle sobre os processos construtivos tem se tornado cada vez mais importante em um projeto. O controle sobre os tempos das atividades, seus custos e seus benefícios técnicos, assim como a satisfação do cliente.

Contudo, a evolução dos métodos e técnicas construtivas não se deu de forma desorganizada. Ao longo dos anos a indústria civil investiu em estudos para aperfeiçoar sua cadeia construtiva, não só através de técnicas como o Diagrama de Gantt ou o Sistema BIM, mais também no modo como pensavam planejamento, elaborando sistemas que otimizassem seus recursos, assim como o Lean Construction que tem como um de seus princípios reduzir o desperdício de recursos com atividades que não agregam valor para focar em atividades que agreguem valor em seu processo construtivo.

Assim, tem-se mostrado cada vez mais a importância de se planejar bem um projeto. Pois não só se tem o ponto de vista do construtor, mais também o do cliente que irá usufruir do empreendimento. Atualmente, a importância sobre a qualidade do projeto tem ficado cada vez mais forte no mercado imobiliário e como isso afeta todo o planejamento de um empreendimento.

5 Referências

- [1] SILVA, Marize S. T. C. *Planejamento e controle de obras*. Universidade Federal da Bahia, Salvador - 2011.
- [2] LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos da metodologia científica*. 4. e. SP: Atlas, 2001.
- [3] GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5.ed. SP: Atlas, 2010.
- [4] NASCIMENTO, Jean Lucas P. *Proposta de Planejamento e Controle da Produção Utilizando a Técnica da Linha de*

- Balanço: Uma Aplicação da Construção Civil.* Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza, 2020.
- [5] WATANABE, Fernando; ALVES, Thiago Y. N.; MIQUELIN, Vinicius A. C. *PERT e CPM.* Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4122568/course/section/1068799/PMR35_07-PERT-CPM.pdf . Acesso: julho/2021
- [6] VENANCIO, Rafaela Barbosa. *Avaliação de projeto de investimento utilizando a ferramenta PERT/CPM.* Universidade Federal da Grande Dourados. Mato Grosso do Sul, 2016.
- [7] MAGALHÃES, Rachel M.; MELLO, Luiz Carlos B. B.; BANDEIRA, Renata Albergaria de Mello. *Planejamento e controle de obras civis: estudo de caso múltiplo em construtoras no Rio de Janeiro.* Universidade Federal Fluminense - UFF. Niteroi, 2015.
- [8] OLIVIERI, Hylton; GRANJA, Ariovaldo Denis; PICCHI, Flávio Augusto. *Planejamento tradicional, Location Based Management System e Last Planner System: um modelo integrado.* Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 2015.
- [9] BUCHMANN-SLORUP, R. *Criticality in Location-Based Management of Construction.* Denmark, Thesis (Ph.D.). Department of Management Engineering, Technical University of Denmark, Denmark, 2012. 202 f.
- [10] SEPPÄNEN, O.; BALLARD, G.; Pesonen, S. *The combination of last planner system and location-based management system.* Lean Construction Journal. 2010.
- [11] BRITO, Douglas M.; FERREIRA, Emerson A. M.. *Avaliação de estratégias para representação e análise do planejamento e controle de obras utilizando modelos BIM 4D.* Revista Ambiente Construído. Bahia, 2015.
- [12] PIRES, D. L. *Aplicação de técnicas de planejamento em uma obra residencial.* CEFET MG. Belo Horizonte. 2011.
- [13] KOSKELA, L. *Application of the new production philosophy in Construction* (CIFE Technical Report, No. 72). Salford: Center for Integrated Facility Engineering. 1992.
- [14] SOUZA, Beatriz C.; CABETTE, Regina E. S.. *Gerenciamento da Construção Civil: Estudo da Aplicação da “Lean Construction” no Brasil.* Revista de Gestão & Tecnologia. São Paulo, 2014.
- [15] KOSKELA, L.; HOWELL, G. *The theory of project management: explanation to novel methods.* In Proceedings of the 10th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. 2002.
- [16] NOGUEIRA Fº, A. G. N.; ANDRADE, B. D. S. *Planejamento e controle em obras verticais.* UNAMA/ CCET. Belém. 2010.
- [17] ROSA, Patricia Shalom; ISATTO, Eduardo Luis; RECK, Raquel Hoffmann. *Aderência entre Planejamento de Curto e Médio Prazo na Construção Civil.* SIBRAGEC - SBTIC. Fortaleza, 2017.
- [18] FAGUNDES, Thales Pereira. *Planejamento de Obra: Estudo de caso, edificação residencial de multipavimentos em Brasília.* Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas. Brasília, 2013.
- [19] NOCÊRA, R. J. E. *Planejamento de obras industriais com MS-Project.* 2. ed. São Paulo: [s.n.], 2006.
- [20] MATTOS, A. D. *Planejamento e Controle de Obras.* 1. ed. São Paulo: PINI, 2010.
- [21] SENA, Dalva Ferreira. *Gerenciamento de Obras: Planejamento e Controle.* Centro Universitário do Norte. Amazonas, 2018.