



CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA CONSULTIVA

FÁBIO BRUNO SANTOS DE CARVALHO

**O USO DA METODOLOGIA BIM NO PLANEJAMENTO E CONTROLE
EM CANTEIROS DE OBRAS**

FORTALEZA

2022

FÁBIO BRUNO SANTOS DE CARVALHO

**O USO DA METODOLOGIA BIM NO PLANEJAMENTO E CONTROLE EM
CANTEIROS DE OBRAS**

Artigo Científico apresentado ao Curso de Pós Graduação como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em ENGENHARIA CONSULTIVA pela Faculdade Ari de Sá.

Aprovado(a) em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me./Dr. (Nome do Avaliador)
Faculdade Ari de Sá
[não preencher]

O USO DA METODOLOGIA BIM NO PLANEJAMENTO E CONTROLE EM CANTEIROS DE OBRAS

BRUNO SANTOS DE CARVALHO, Fábio

RESUMO

A tecnologia BIM veio para auxiliar e melhorar os processos das empresas do ramo da Arquitetura, Engenharia e Construção Civil que busquem novas formas de minimizar os gastos e maximizar o retorno de seus investimentos. Uma das fases de projetos da construção civil que faz com que isso aconteça é um bom planejamento e controle da obra, que ambas devem ocorrer de forma coesa e assertiva. Assim, o presente trabalho busca mostrar o uso da tecnologia BIM, por meio da modelagem de projetos, podendo auxiliar no processo de gerenciamento da obra. O planejamento é um processo de extrema importância quando se trata de melhoria da produção e qualidade do produto final, com isso, tem-se tornado uma ferramenta essencial dentro de uma obra. Portanto, o estudo tem como objetivo analisar de forma qualitativa o planejamento e controle de obra de um posto de combustíveis integrado a softwares AutoCAD e MS Project com a finalidade de realizar uma gestão produtiva eficiente e organizada. Na construção estudada foi possível concluir a eficiência do software mais mencionado nas entrevistas de emprego para engenheiros O MS Project, como ferramenta de planejamento e controle de obras na indústria da construção civil, pois o mesmo permite uma visualização de fácil entendimento do sequenciamento das atividades, contribuindo nas tomadas de decisões e execução da obra; sendo assim, a pesquisa realizada demonstrou resultados alcançados satisfatórios, no qual os programas apresentaram dados quantitativos e qualitativos importantes no canteiro de obras.

Palavras-chave: Planejamento, Gerenciamento, BIM, Ms Project e Resultados.

ABSTRACT

BIM technology has come to assist and improve the processes of companies in the field of Architecture, Engineering and Construction that seek new ways to minimize expenses and maximize the return on their investments. One of the phases of construction projects that makes this happen is a good planning and control of the work, which both must occur cohesively and assertively. Thus, the present work seeks to show the use of BIM technology, through the modeling of projects, and can assist in the management process of the work. Planning is a process of extreme importance when it comes to improving the production and quality of the final product, thus, it has become an essential tool within a work. Therefore, the study aims to analyze qualitatively the planning and control of a gas station integrated to AutoCAD and MS Project software in order to perform an efficient and organized production management. In the construction studied it was possible to conclude the efficiency of the software most mentioned in the job interviews for engineers The MS Project, as a tool for planning and control of works in the construction industry, It allows a visualization of easy understanding of the sequencing of activities,

contributing to the decision making and execution of the work; thus, the research has shown satisfactory results achieved, in which the programs presented important quantitative and qualitative data on the construction site. **Keywords:** Planning, Management, BIM, Ms Project and Results.

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil vem sofrendo grandes mudanças nas últimas décadas. Em detrimento do crescimento da concorrência, os processos construtivos necessitam cada vez mais de mão de obra especializada e capacitada para atender a demanda do mercado, principalmente no que diz respeito ao planejamento, gerenciamento e controle de processos de modo que a execução de serviços alcance índices adequados de qualidade e produtividade no canteiro de obras. No Brasil, o ramo é um dos principais setores industriais da economia nacional, representando cerca de 5% do Produto Interno Bruto (PIB) brasileiro (PIRES, 2014).

De acordo com Mattos (2010), são diversas as variáveis englobadas pelo setor da construção civil, sendo necessária uma gestão mais complexa. Para se obter resultados significativos e de relevância, principalmente em épocas de baixa lucratividade, é necessário que a escolha do procedimento de gerenciamento de obras seja eficaz, mesmo que sua implantação de modo formal não seja fácil. Uma das causas da redução de produtividade, baixa qualidade de produtos e além de perdas no setor da construção civil, se deve à carência no planejamento e controle de obras, de acordo com estudos no Brasil quanto no exterior. A construção civil é uma atividade que envolve grande quantidade de variáveis e se desenvolve em um ambiente particularmente dinâmico e mutável. Gerenciar uma obra adequadamente não é um dos trabalhos mais fáceis e, no entanto, muito de improvisação ainda tem lugar nos canteiros por todo o mundo.

Segundo Martins (2017), os projetos são concebidos por meio da análise de informações preliminares, antecipação de problemas que funcionam como norte para a execução de atividades, de forma que os recursos utilizados sejam o mínimo possível, otimizando a produção. Como na indústria da construção civil há setores de planejamento e execução e diversos projetos como arquitetura, estrutura, instalações, entre outros, esse mercado se torna extremamente multidisciplinar, fazendo com que a utilização de ferramentas que promovem o controle e integração seja indispensável.

Ter uma análise sobre planejamento e controle de obras é extremamente importante, pois ambos possibilitam uma visão mais ampla ajudando a detectar as situações desfavoráveis e fazendo com que se tenha mais agilidade nas tomadas de decisões, possibilitam também prever exatamente a quantidade de material que será utilizado em cada etapa da obra evitando desperdício. Com tarefas bem planejadas ocorre uma maior produtividade, evitando mão de obra ociosa e retrabalho. Por isso, o processo de planejamento e controle de obra é fundamental para alcançar objetivos na execução em canteiros de obra. Dessa maneira é permitido analisar os métodos construtivos, o orçamento, o período de trabalho de cada frente de serviço. A deficiência do planejamento pode trazer consequências desastrosas para uma obra e, por extensão, para a empresa que a executa. Não são poucos os casos conhecidos de frustração de prazo, estouros de orçamento, atrasos injustificados, indisposição do construtor com seu cliente (contratante) e até mesmo litígios judiciais para recuperação de perdas e danos (MATTOS, 2010).

2 METODOLOGIA

AutoCAD

O Autocad é uma ferramenta utilizada para o desenho de produtos em diferentes áreas como arquitetura, engenharia, design de interiores, indústria automobilística, entre outras. Criado pela Autodesk em 1982, o Autocad tornou-se um software bastante popular entre diversos profissionais. O mesmo permite a criação e desenvolvimento de desenhos técnicos em 2D. Em sua versão mais recente, por exemplo, o software aprimorou as funções de desenho 2D, deixando mais precisas as ferramentas. Entre as opções de design 2D é possível criar dimensões automaticamente, desenvolver blocos dinâmicos, armazenar visualizações personalizadas, criar formulários vinculados a aplicativos de planilhas e extrair dados de objetos, atributos e blocos.

O software AutoCAD é um programa desenvolvido e comercializado pela Autodesk, Inc. desde 1982 e vem sendo amplamente utilizado pelos profissionais de engenharia para criar e manipular projetos e desenhos arquitetônicos de forma prática e eficiente, otimizando o aumento da sua produtividade e reduzindo drasticamente as chances de erros (SILVA, 2019).

Planejamento e Controle de Obras

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

Para Oliveira (2007), o planejamento é um método, que possibilita de forma eficiente o alcance de uma atividade futura almejada, utilizando os esforços e recursos da melhor maneira possível.

Segundo Chiavenato (2003), planejar significa compreender a missão organizacional e definir os objetivos a serem alcançados, assim como traçar os meios necessários para que os objetivos sejam atingidos com o máximo de eficiência e eficácia.

Na construção civil o planejamento tem caráter dinâmico, trabalhando com informações e diretrizes e definindo políticas e estratégias. Associa-se o planejamento adequado à boa qualidade, produtividade e racionalização dos processos (SANTOS e MOCCELIN, 1999).

MS Project

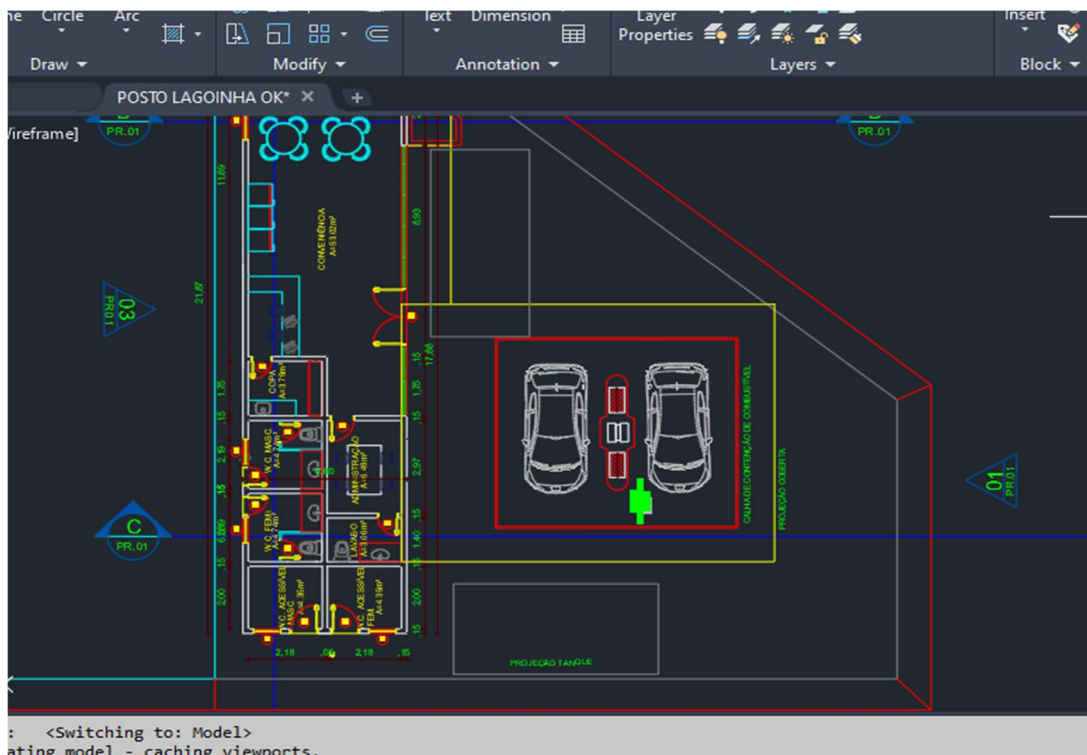
De acordo com as considerações de López (2008), o MSProject é definido como um software desenvolvido pela Microsoft para o gerenciamento de projetos. Esse aplicativo possibilita organizar a informação sobre a atribuição de tempos às tarefas, a associação de custos tanto de mão de obra quanto de materiais, de forma a propiciar o gerenciamento dos prazos, sem exceder o orçamento, objetivando alcançar as metas propostas para o projeto. O Microsoft Project é uma ferramenta eficaz e flexível, cuja primeira versão foi lançada em 1985 que, além de contar com interface gráfica e amigável, vem sofrendo melhorias e dispondo de novos e poderosos recursos para permitir a administração de projetos, sejam simples ou complexos. A mais importante forma de visualização no Microsoft Project é pelo Gráfico de Gantt. Nele é possível ter uma visão global do projeto com a exibição de informações no formato de texto e barras de Gantt em escala de tempo e sequência de atividades. O uso deste tipo de gráfico para o gerenciamento de tempo de projetos está vinculado à possibilidade de nele se poder criar e editar um projeto

inserindo tarefas e suas durações, estabelecendo relações sequenciais entre suas tarefas, atribuindo pessoal e outros recursos às respectivas tarefas, realizar o controle do andamento do projeto, realizar alteração das informações exibidas, alterar a unidade de tempo em que são exibidas no projeto (LÓPEZ, 2008).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para possibilitar a avaliação da aplicação das ferramentas de modelagem 2D e planejamento, foram realizadas análises com base no estudo da construção de um Posto de Combustíveis. Esta seção busca discutir os resultados da aplicabilidade da ferramenta MS Project no canteiro de obras. Com a elaboração do cronograma da obra elencando todas as atividades de seu processo construtivo, resultou-se a geração do cronograma da obra no software diante da modelagem 2D, como mostra a figura 1. Desta forma, temos a apresentação do período total de 124 dias úteis de duração da construção, conforme a figura 2.

Figura 1. Projeto desenvolvido pelo AutoCAD.



Fonte: Autor

O cronograma feito no MS Project é de suma importância apresentar no canteiro de obras para a equipe, juntamente com o mestre de obras, especificando os materiais e as tarefas sequenciadas, detalhando todos os pontos do planejamento, juntamente com a prancha do projeto elaborado, com todas as cotas e descrições, para que todas as informações sejam de fácil entendimento para sim ter uma boa execução de obra.

Figura 2. Elaboração da Estrutura Analítica de Projeto (EAP)

Modo da	N°	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Predecessoras	Nomes dos	Tri 3/2021 Jul
		Posto de Combustível Lagoinha	124 dias?	Sex 25/06/21	Qua 15/12/21			
	1	SERVIÇOS INICIAIS	2 dias	Sex 25/06/21	Seg 28/06/21			
	1.1	PLACA DE OBRA	1 dia	Sex 25/06/21	Sex 25/06/21			
	1.2	LIMPEZA DO TERRENO	1 dia	Seg 28/06/21	Seg 28/06/21	2		
	2	MOVIMENTAÇÃO DE TERRA	4 dias	Ter 29/06/21	Sex 02/07/21			
	2.1	ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM SOLO COM ATÉ 1,00M DE PROFUNDIDADE	2 dias	Ter 29/06/21	Qua 30/06/21			
	2.2	REATERRO MANUAL COM APILOAMENTO	2 dias	Qui 01/07/21	Sex 02/07/21	5		
	3	INFRAESTRUTURA	23 dias?	Seg 05/07/21	Qua 04/08/21			
	3.1	BASE DA BACIA DE CONTENÇÃO TANQUE DE COMBUSTÍVEL	3 dias	Seg 05/07/21	Qua 07/07/21			
	3.2	BASE CAIXA SEPARADORA ÁGUA/OLÉO	2 dias	Qui 08/07/21	Sex 09/07/21	8		
	3.3	EXECUÇÃO DE PISO DE CONCRETO COM CONCRETO FEITO NA OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL, ESCORAS EXTERNAS	8 dias	Seg 12/07/21	Qua 21/07/21	9		

Fonte: Autor

A execução deste posto de combustíveis iniciou-se no dia estimado 25/06/2021 e as atividades começaram seguindo o cronograma inicial, com a limpeza do terreno e a escavação mecânica nos pontos determinados pelo projeto e o gabarito da obra. O cronograma foi seguido até o dia 21/07/2022 sem alterações, porém, em dias chuvosos sempre temos que “saber rebolar”, como a obra ficava em área descoberta, houve atraso de uns dois dias para o dimensionamento das fôrmas, armaduras e escoras externas. No cronograma, temos sim que imaginar esses imprevistos climáticos, prever que tipo de atividade posterior que possa ser feita, sem quebrar a logística elaborada por seus responsáveis técnicos.

O desvio entre o planejamento e o realizado tende a diminuir significativamente após a execução da obra, uma vez que toda a edificação será construída virtualmente respeitando suas fases, podendo-se elencar ainda quaisquer

tipos de maquinário, fator extremamente importante para elaboração de um plano logístico eficaz. Os gastos em virtude da incompatibilização entre os projetos serão mitigados, pois o sistema permite diversos tipos de simulações para a execução da obra. Mesmo que durante a execução surja eventuais problemas não previstos durante a elaboração da modelagem, as alterações feitas são automaticamente atualizadas em todas as disciplinas, de forma rápida e eficaz, permitindo ainda a emissão de novo quantitativo de material conforme necessidade do gestor.

Já no trabalho de Kato (2019), ela relata que o software Microsoft Project se adequou às necessidades da construção por ser de fácil utilização. A autora também destaca que, pelo cronograma inicial desenvolvido no Project foi possível acompanhar as projeções de duração e recurso para cada etapa da obra, fazendo também com que tivesse uma sequência lógica de construção, auxiliando na redução dos desperdícios dos materiais e a ociosidade dos recursos disponíveis. Já com o cronograma real, que funcionou como uma atualização do inicial, foi possível controlar os prazos da obra e planejar as etapas seguintes, conseguindo assim modificar as datas e analisar o seu impacto no prazo final. A importância do software se deu no momento da comparação do cronograma inicial com o real, funcionando como parâmetro para avaliar a aplicabilidade da utilização do programa. Para a autora, a aplicação do software alinhada aos conceitos de gestão de obras na Engenharia Civil, gerou uma gama de informações de grande valia para a execução da piscina, além de mostrar-se como uma ótima ferramenta de planejamento de decisões, quantidades, tempos e custos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O planejamento e controle de obras são fundamentais dentro de um canteiro de obras, pois estão diretamente ligados ao desempenho da produção. Estudos indicam que a ineficiência do planejamento e controle está entre os principais responsáveis pela baixa qualidade e produtividade das empresas da construção civil, o que torna o planejamento elemento fundamental da boa saúde da empresa, além de garantir respostas rápidas e concretas para gerentes que, por meio do planejamento, podem redirecionar estrategicamente e monitorar a evolução da obra. O objetivo principal do trabalho apresentado foi analisar de forma qualitativa a importância da implementação da tecnologia BIM na indústria da construção civil,

avaliando a aplicabilidade das ferramentas de planejamento nas respectivas obras e os resultados obtidos.

Com a realização desse trabalho, foi possível verificar a importância do programa MS Project. Com o software, é possível gerar um amplo conjunto de informações de grande valia do projeto 2D até o início da execução da obra, sendo uma ferramenta usada para a tomada de decisões no processo de planejamento.

5 REFERÊNCIAS

LIMA, Tomás. Qual o impacto do planejamento e controle de obras. 2017. Disponível em: Acesso em: 26 de Maio de 2021.

LÓPEZ, Prof. Dr. Oscar Ciro. INTRODUÇÃO AO MICROSOFT PROJECT. 2008. Disponível em: <<https://www.ufjf.br/peteletrica/files/2010/09/ApostilaMSProject2008.pdf>>. Acesso em 25 de Maio de 2021.

Silva, A. S. da. (2019). UTILIZAÇÃO DE SOFTWARE AUTOCAD COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO PARA A FORMAÇÃO ACADÊMICA NO ENSINO DE ENGENHARIA. *Revista Produção Industrial & Serviços*, 6(1), 125-131. Recuperado de https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/rev_prod/article/view/52409

MARTINS, Carlos Eduardo. Gerência de Projetos: teoria e prática. 2013. Disponível em: Acesso em 25 de maio de 2021.

MATTOS, Aldo Dórea. Planejamento e Controle de Obras. 2010. Disponível em: Acesso em 06 de Maio de 2021.

STROHAECKER, Amanda. APLICAÇÃO DO PLANEJAMENTO DE OBRA – estudo de caso: recuperação do Cronograma de Implantação de um Edifício Comercial no município de Teutônia-RS. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Civil) – Centro Universitário Univates, 2017. Disponível em: Acesso em 25 de Maio de 2021.