

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Engenharia
Curso de Especialização em Construção Civil

Anna Carolina Coutinho Vieira Mayrink

**GERENCIAMENTO DE PROJETO ARQUITETÔNICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL:
Estudo de caso em uma construção unifamiliar**

Belo Horizonte
2023

Anna Carolina Coutinho Vieira Mayrink

**GERENCIAMENTO DE PROJETO ARQUITETÔNICO NA
CONSTRUÇÃO CIVIL:
Estudo de caso em uma construção unifamiliar**

Monografia de especialização apresentada ao Departamento de Engenharia de Materiais e Construção, da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito para obtenção do título de Especialista.

Orientador: Danielle Meireles de Oliveira

Belo Horizonte
2023

M474g

Mayrink, Anna Carolina Coutinho Vieira.

Gerenciamento de projeto arquitetônico da construção civil [recurso eletrônico] : estudo de caso em uma construção unifamiliar / Anna Carolina Coutinho Vieira Mayrink. - 2023.

1 recurso online (31 f. : il., color.) : pdf.

Orientadora: Danielle Meireles de Oliveira.

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Construção Civil da Escola de Engenharia UFMG.

Anexos: f. 29-31.

Bibliografia: f. 27-28.

Exigências do sistema: Adobe Acrobat Reader.

1. Construção civil. 2. Administração de projetos. 3. Projeto arquitetônico. 4. Custo. I. Oliveira, Danielle Meireles de.
II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia.
III. Título.

CDU: 69



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

ALUNO: ANNA CAROLINA COUTINHO VIEIRA MAYRINK

MATRÍCULA: 2022665010

RESULTADO

Aos 14 dias do mês de julho de 2023 realizou-se a defesa da MONOGRAFIA de autoria do aluno acima mencionado sob o título:

“GERENCIAMENTO DE PROJETO ARQUITETÔNICO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO EM UMA CONSTRUÇÃO UNIFAMILIAR”

Após análise, concluiu-se pela alternativa assinalada abaixo:

APROVADO

APROVADO COM CORREÇÕES

REPROVADO

NOTA: 80

CONCEITO: B

BANCA EXAMINADORA:

Nome

Prof.ª Dr.ª Danielle Meireles de Oliveira

Assinatura

Danielle Meireles de Oliveira:04897576695

Assinado de forma digital por
Danielle Meireles de
Oliveira:04897576695
Dados: 2023.07.14 14:49:28 -03'00'

Nome

Prof. Dr. Aldo Giuntini de Magalhães

Assinatura

Aldo Giuntini de Magalhaes:62593390620

Assinado de forma digital por Aldo Giuntini de
Magalhaes:62593390620
Dados: 2023.07.14 14:49:28 -03'00'

O candidato faz jus ao grau de "ESPECIALISTA EM CONSTRUÇÃO CIVIL: "GESTÃO E TECNOLOGIA NA CONSTRUÇÃO CIVIL"

Belo Horizonte, 14 de julho de 2023

Antonio Neves
de Carvalho Jr

Assinado de forma digital
por Antonio Neves de
Carvalho Jr
Dados: 2023.07.16
02:05:05 -03'00'

Coordenador do Curso

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre me apoiam e me apoiaram durante toda a minha trajetória acadêmica.

AGRADECIMENTOS

À Prof. Danielle Oliveira agradeço pela orientação e por todos os ensinamentos, que foram fundamentais para a conclusão deste trabalho.

Aos meus colegas de graduação e a todos os demais professores, que também estiveram presentes nesta especialização, agradeço pela troca de experiência e por todo o aprendizado, que contribuíram durante esta etapa da minha vida acadêmica e profissional.

Resumo

Este estudo tem como objetivo analisar o gerenciamento de projeto arquitetônico durante toda a etapa do ciclo de vida de projeto e construção de uma residência unifamiliar que está sendo construída em Nova Lima, Minas Gerais. O gerenciamento de projetos na construção civil vem ganhando destaque nos últimos anos com a justificativa de otimização de custos e recursos, visando a produção de empreendimentos mais rentáveis. O projeto arquitetônico, por sua vez, surge como a primeira etapa de vida de uma construção. Compreender os impactos positivos de um bom gerenciamento é muito importante e torna-se urgente no mercado da construção. Desta forma, uma revisão teórica foi feita a fim de se obter uma fundamentação coesa e consistente sobre o tema por meio de textos, artigos e pesquisas acadêmicas. Além disso, visitas à obra foram realizadas, juntamente com entrevista com a arquiteta responsável pelo projeto arquitetônico desta residência em estudo. O estudo de caso permite avaliar que o projeto em questão possui um gerenciamento de projeto arquitetônico com falhas e pouco otimizado, não sendo coeso e consistente, capaz de otimizar custos e recursos e carece de estratégias de gestão.

Palavras chave: Gerenciamento de projeto. Construção civil. Projeto arquitetônico. Custos e recursos.

Abstract

This study aims to analyze the architectural project management throughout the design and construction life cycle of a single-family residence that is being built in Nova Lima, Minas Gerais. Project management in civil construction has been gaining prominence in recent years with the justification of optimizing costs and resources, aiming at the production of more profitable projects. The architectural project, in turn, emerges as the first stage of a building's life. Understanding the positive impacts of good management is very important and becomes urgent in the construction market. In this way, theoretical review was carried out in order to obtain a cohesive and consistent foundation on the subject through texts, articles and academic research. In addition, visits to the work were carried out, along with an interview with the architect responsible for the architectural project of this residence under study. The case study allows us to assess that the project in question has a flawed and poorly optimized architectural project management, not being cohesive and consistent, capable of optimizing costs and resources and lacking management strategies.

Keywords: Project management. Construction. Architectural project. Costs and resources.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Ciclo de vida do projeto.....	14
Figura 2 - Gráfico de Gantt	15
Figura 3 - Técnica PERT/CPM.....	16
Figura 4 - Processo tradicional versus Processo BIM.....	19
Figura 5 - Perguntas da entrevista com a arquiteta responsável pelo projeto deste estudo de caso.....	20
Figura 6 - Fachada da residência em construção.....	21
Figura 7 - Fachada da residência em construção.....	22
Figura 8 - Fachada lateral da residência em construção.....	22
Figura 9 - Fachada frontal da residência em fase atual de construção.....	24
Figura 10 - Sala integrada com cozinha da residência em fase atual de construção.....	24
Figura 11 - Rampa/ Fachada Lateral Direita da residência em fase atual de construção.....	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PMBOK Project Management Body of Knowledge (Conjunto de Conhecimentos sobre a Gestão de Projetos)

CONFEA Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia

PERT Program Evaluation and Review Technique (Técnica de Avaliação e Revisão de Programas)

CPM Critical Path Method (Caminho Crítico)

BIM Building Information Modeling (Modelagem de Informação da Construção)

ASBEA Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1 O conceito de gerenciamento.....	12
2.2 Gerenciamento de projetos.....	12
2.3 Uso de tecnologia BIM no gerenciamento de projeto.....	17
3 METODOLOGIA E OBTENÇÃO DE DADOS.....	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	26
REFERÊNCIAS.....	27
ANEXO A - Entrevista realizada com a arquiteta responsável pelo projeto arquitetônico do estudo de caso	29

1 INTRODUÇÃO

O gerenciamento de projetos na construção civil vem ganhando destaque nos últimos anos com a justificativa de otimização de custos e recursos, visando a produção de empreendimentos mais rentáveis. Compreender os impactos positivos de um bom gerenciamento é muito importante e torna-se urgente no mercado da construção. O projeto arquitetônico é a primeira etapa do ciclo de vida de uma edificação, sendo a base da concepção e construção de um bom projeto.

A partir do estudo de caso de uma residência unifamiliar que está sendo construída em Nova Lima, Minas Gerais, o objetivo deste trabalho é analisar o gerenciamento do projeto arquitetônico desde a etapa da sua concepção até a execução da obra. A sua viabilidade e coerência serão avaliados, juntamente com o processo de gestão do mesmo.

O importante, neste caso, é entender de que modo foi conduzido o empreendimento durante suas várias fases e se melhores estratégias de gestão e gerenciamento poderiam ter sido adotadas ao longo do processo.

Deste modo, pretende-se avaliar a hipótese de que essa construção teve um bom gerenciamento, sendo otimizada em termos de custos, recursos e processos.

Esse estudo justifica-se pela importância de um bom gerenciamento de projeto nos dias atuais na construção civil. Entender, avaliar e gerir as etapas de um empreendimento, desde sua concepção até sua execução, torna-se válido e de fundamental conhecimento na medida em que possibilita melhorar, otimizar e reduzir custos e recursos que são usados durante todo o processo de uma edificação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Como base teórica deste estudo de caso, alguns conceitos e temas foram estudados de modo a servirem como referencial teórico, sendo eles: o conceito de gerenciamento, gerenciamento de projetos e o uso da tecnologia BIM no gerenciamento de projetos.

2.1 O conceito de gerenciamento

Primeiramente, é necessário entender o conceito da palavra gerenciamento. Como bem definido por Costa (2023, p. 2), “ o gerenciamento é mais específico do que a administração”, sendo essa, por sua vez, os aspectos gerais de uma empresa. Para Costa (2023, p. 2) a administração “... tem a visão macro do negócio, seu objetivo é sempre levar a companhia para o melhor caminho.”. O gerenciamento é um desdobramento da administração e a gestão, ainda, é uma especialização do gerenciamento, sendo ainda mais específica.

Em suma, “ o planejamento e a gestão envolvem práticas de bom senso, não sendo ciências exatas”.

2.2 Gerenciamento de projetos

De acordo com o PMBOK (2013, p. 47) o gerenciamento de projetos pode ser definido como “a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas nas atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos”. Em outras palavras, entende-se que o gerenciamento de projetos contempla todas aquelas atividades desenvolvidas no processo de projeto que possuem uma fundamentação teórica e técnica a fim de otimizar custos e recursos. No mercado de trabalho e no desenvolvimento de empreendimento atuais, destaca-se cada vez mais aqueles que conseguem desenvolver seus projetos com um bom gerenciamento de projeto/obra, pois conseqüentemente esses serão mais rentáveis e lucrativos.

O PMBOK (2013) define 10 áreas de gerenciamento de projetos sendo elas:

- Gerenciamento de aquisições de projetos;
- Gerenciamento de qualidade de projeto;

- Gerenciamento de riscos de projeto;
- Gerenciamento de escopo de projeto;
- Gerenciamento de custo de projeto;
- Gerenciamento de partes interessadas;
- Gerenciamento de tempo de projeto;
- Gerenciamento de recursos humanos de projeto;
- Gerenciamento das comunicações do projeto;
- Gerenciamento de integração do projeto.

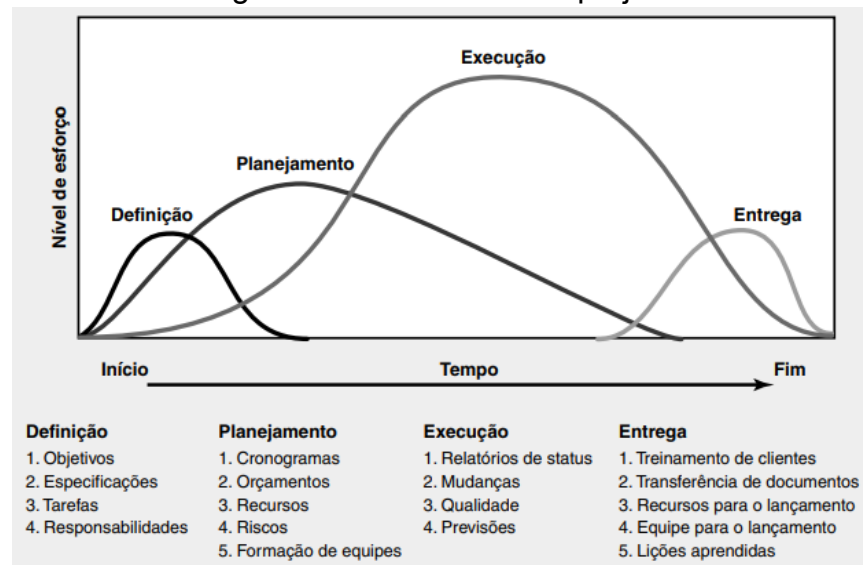
O PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) é um guia de gestão de projetos que teve sua primeira edição lançada em 1996 e possui todas as diretrizes capazes de nortear uma empresa a ter uma boa gestão de projetos. Um projeto pode ser considerado verdadeiramente bem gerido, quando contempla essas dez áreas.

Grey e Larson (2010) trazem algumas definições de projeto e de gerenciamento bastante interessantes que valem serem evidenciadas. Primeiramente, os autores buscam destacar o que seria um projeto e como ele se desenvolve. Para Gray e Larson, “ as principais características de um projeto” são:

1. Um objetivo estabelecido.
2. Um período de validade definido, com início e fim.
3. Geralmente, o envolvimento de diversos departamentos e profissionais.
4. Comumente, a elaboração de algo nunca antes realizado.
5. Tempo, custos e requerimentos de desempenho específicos.”

Assim sendo, os projetos deveriam ser desenvolvidos nesse moldes e possuem um ciclo de vida com fases de definição, planejamento, execução e entrega, conforme Figura 1, que devem ser respeitados a fim de que se possa desenvolver um gerenciamento de projeto que contemple toda essa vida útil e com características específicas para cada fase.

Figura 1: Ciclo de vida do projeto.



Fonte: Grey e Larson (2010)

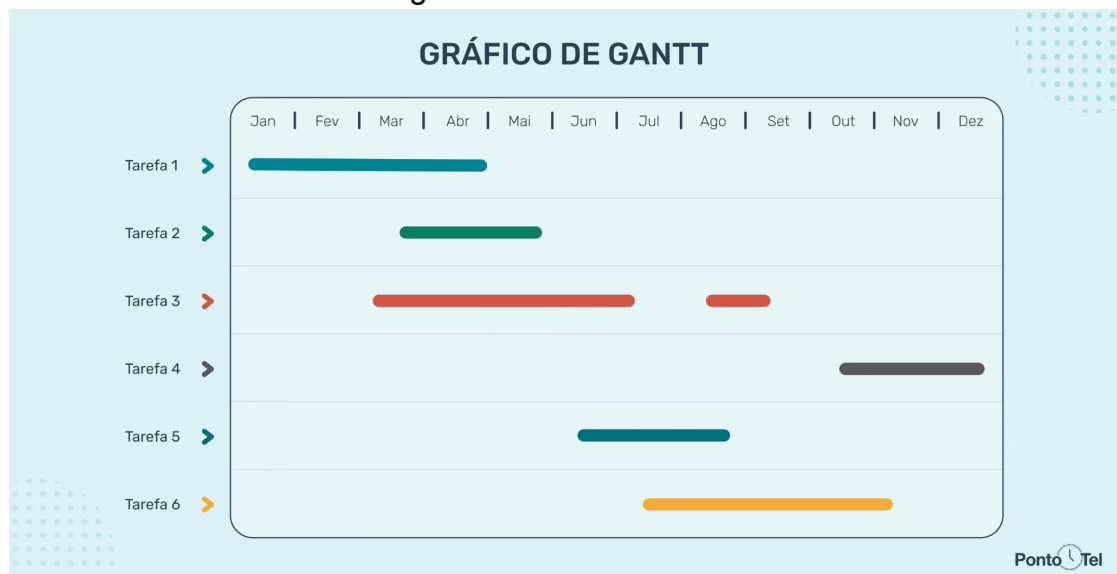
Detalhando cada uma dessas quatro áreas, tem-se a primeira delas, a definição. É na definição que o escopo de um projeto é traçado, com seus objetivos, especificações, tarefas e responsabilidades. Nessa fase, tem-se o menor nível de esforço de todas as partes interessadas, uma vez que um escopo de trabalho ainda está sendo traçado. Na segunda fase, planejamento, o nível de esforço se torna maior e nessa fase são desenvolvidos cronogramas, orçamentos, recursos, riscos e formação de equipes. O projeto se concretiza e todas as variáveis necessárias para que possa começar sua execução, terceira fase, são traçadas. Na próxima fase, então, estão os relatórios de status, mudanças, qualidade e previsões. É o nível mais alto de esforço de um projeto e ele só é bem sucedido se for precedido das duas fases anteriores feitas de maneira claras e bem planejadas. Por último, está a entrega, que consiste no treinamento de clientes, transferência de documentos, recursos para o lançamento, equipe para o lançamento e lições aprendidas. Dessa forma, um bom projeto deve ter essas quatro fases bem coesas e definidas, de modo que o sucesso de uma fase depende da boa execução da outra. Seguir esse modelo não é garantia de um projeto de sucesso, mas minimiza, e muito, imprevistos e incompatibilidades que possam acontecer.

O Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA, 2021) traz em seu curso de introdução ao planejamento e gerenciamento algumas vantagens do gerenciamento de projetos que valem a pena serem evidenciadas,

sendo: evitar imprevistos, adequar os trabalhos ao mercado, antecipar as situações desfavoráveis, propiciar decisões rápidas, controle gerencial e documentar e facilitar as estimativas. Ainda segundo o (CONFEA, 2021) “ Não é possível controlar algo que não tenha sido previamente planejado e, por outro lado, de nada adianta planejar se não houver um controle eficaz”. Ou seja, o gerenciamento de projeto resguarda e evita o acontecimento de várias situações que são habituais na construção civil, principalmente no mercado brasileiro da construção e que não deveriam ser. Na construção, nem tudo pode ser previsto e controlado, porém, normalmente, quando isso acontece são por razões bem definidas. De acordo com o (CONFEA, 2021) são elas: quando ocorre mudança na estrutura organizacional, quando há riscos elevados no meio ambiente, ocorre mudança na tecnologia, há evolução nos preços e prazos e a complexidade é encontrada no projeto.

No mercado da construção civil, existem algumas técnicas de planejamento, sendo elas: Gantt, PERT e CPM. A técnica de Gantt é o difundido gráfico/diagrama que consiste em uma ferramenta muito utilizada para organizar as atividades de um projeto, conforme observa-se na Figura 2.

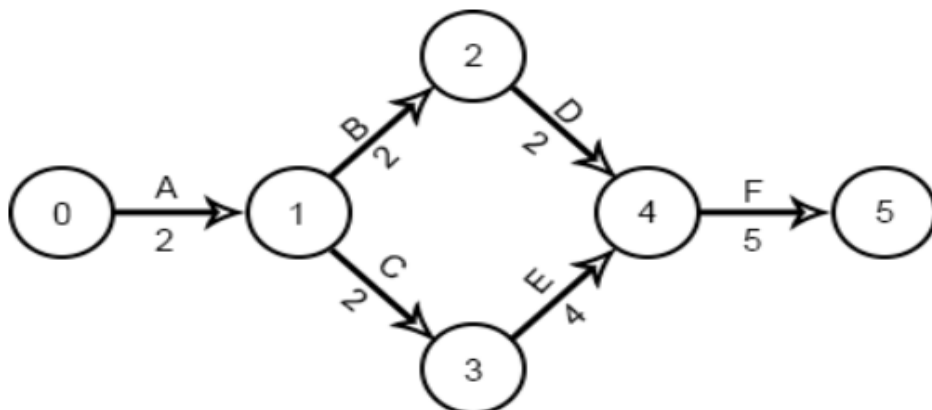
Figura 2: Gráfico de Gantt



Tal como representado pela Figura 2, o Gráfico de Gantt permite visualizar de maneira bem clara e gráfica os cronogramas de atividades de um projeto durante um certo período de tempo. Esse tempo pode ser definido em dias, meses ou até ano. Além de traçar o início e fim das atividades, permite ver com clareza quando as tarefas acontecem de forma concomitante e organizar qual atividade deve se iniciar primeiro, ou seja, cria um fluxo de trabalho bem definido e cria uma hierarquia entre as tarefas.

O PERT e CPM, como descrito por SANTOS (2018) “O PERT/CPM é uma ferramenta que auxilia o gestor de projetos a calcular o tempo correto de execução de uma obra e calcular as folgas de cada atividade, e o mais importante: o caminho crítico, ou seja, as atividades que compõem o caminho crítico não podem ter atrasos pois a folga delas são zero”. O PERT está mais ligado com as questões de organização e gerenciamento de atividades e processos que não são fixos. O CPM relaciona-se com a duração da atividade final como um todo, é fixa e não variável. Essas duas técnicas permitem traçar um cronograma de projeto mais “certo” e controlar o tempo de cada atividade, evitando atrasos e imprevistos que possam comprometer todo o fluxo de um projeto. Nesse sistema, o círculo representa a transição entre etapas, que são nomeadas de “nós”. As setas são as tarefas que serão executadas de um “nó” a outro e possíveis setas pontilhadas são chamadas de “imaginárias” pois nos mostram a dependência entre duas atividades. Na Figura 3, é possível observar uma representação desse sistema.

Figura 3: Técnica PERT/CPM



Tal como pode-se observar na Figura 3, na técnica de PERT/CPM os círculos são numerados e representam as transições entre uma atividade e outra. Além disso, as setas são nomeadas com as letras e embaixo de cada uma delas está a duração dessa atividade. No caminho ACEF, por exemplo, tem-se uma duração de 13 dias para a conclusão, sendo a “estrutura crítica” porque é o prazo máximo para o término de todas essas atividades.

2.3 Uso de tecnologia BIM no gerenciamento de projeto

A tecnologia da Modelagem da Informação da Construção (Building Information Modeling - BIM) surge como uma inovação tecnológica radial que altera todos os processos da construção civil. Funções, responsabilidades e conteúdos são alterados no ciclo de vida das construções. Ela surge e muda a indústria da construção, melhorando a eficiência e sustentabilidade dos projetos e da construção civil como um todo, além de melhorar a previsibilidade de resultados e o retorno de investimentos (AMORIM e KASSEM, 2015). A sua implementação pelo mundo vem pelo governo de cada país, por grandes clientes ou por agências reguladoras. No Brasil, destaca-se o Decreto nº 10.306, de 2 de abril de 2020:

Art. 1º Este Decreto estabelece a utilização do Building Information Modelling - BIM ou Modelagem da Informação da Construção na execução direta ou indireta de obras e serviços de engenharia, realizada pelos órgãos e pelas entidades da administração pública federal, no âmbito da Estratégia Nacional de Disseminação do Building Information Modelling - Estratégia BIM BR.

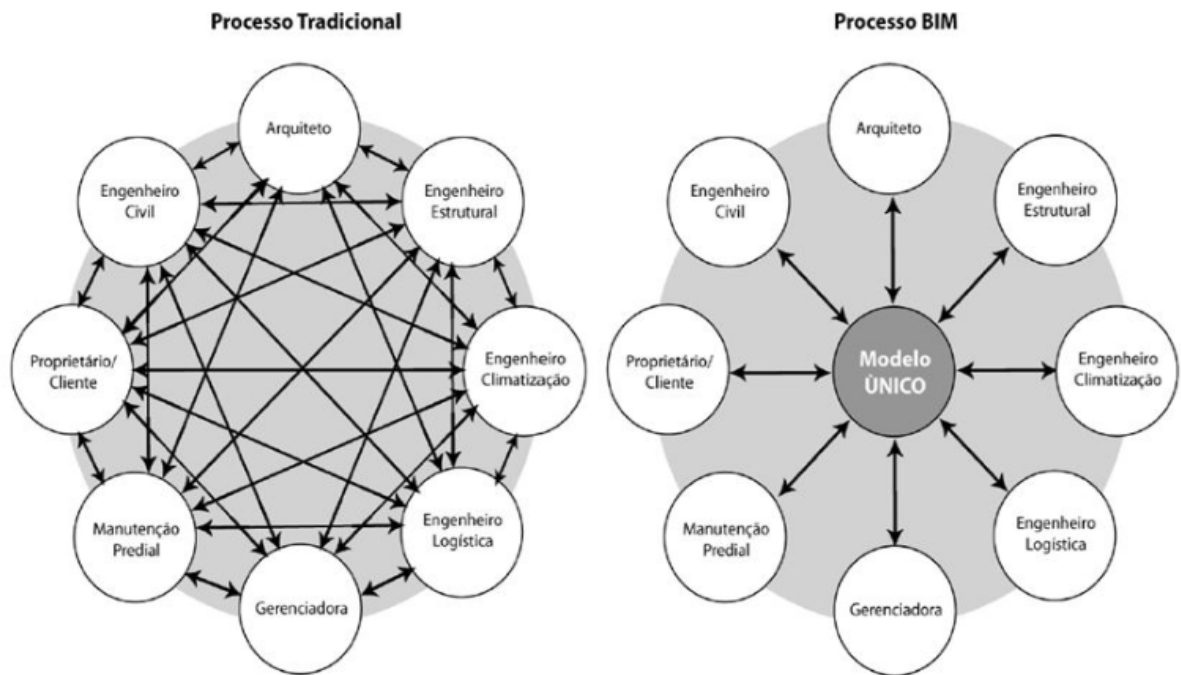
A Associação Brasileira dos Escritórios de Arquitetura (ASBEA) desenvolveu um guia para a implementação do BIM nos escritórios de arquitetura. Todas essas informações sobre o surgimento do BIM no mundo e a difusão dele no Brasil, são contemplados em um documento bem detalhado criado pelos autores Amorim e Kassem, intitulado: “BIM (Building Information Modeling no Brasil e na União Europeia)” (AMORIM E KASSEM, 2015).

No documento citado, consegue-se entender claramente a cronologia histórica do uso da tecnologia BIM na construção para chegar ao patamar que se encontra hoje. A área acadêmica foi a primeira a se interessar pela tecnologia, seguida da rede pública que começou a usar o BIM pelo exército e nos projetos “Minha Casa Minha Vida” e nos projetos e construções voltados para a Copa do Mundo que aconteceu no país em 2014. Todavia, consegue-se perceber que o uso do BIM na esfera privada é recente e, ainda, muito tímido (AMORIM E KASSEM, 2015).

A função dessa tecnologia na construção civil é de facilitar a integração dos processos de projeto, gerando melhor desempenho, menor custo e tempo, contribuindo conseqüentemente para a sustentabilidade. O uso do BIM tem por objetivo minimizar erros, além de otimizar recursos e processos por meio da compatibilização de informações, processos e projetos, que é justamente o que defende-se no presente trabalho como pilares para um bom gerenciamento de projeto.

Na tecnologia BIM, a construção civil trabalha com um modelo único, na qual todas as disciplinas (arquitetura, elétrica, hidráulica, estrutural...) são integradas, com objetivo de manter o projeto sempre atualizado e compatibilizado, em que as várias partes responsáveis podem realizar atualizações de forma simultânea e em conjunto (PMBOK, 2013). A detecção de incompatibilidades torna-se muito mais fácil e o ciclo de vida de um projeto, desde sua fase de concepção até a execução, torna-se muito mais claro e rastreável. Por meio da Figura 4, consegue-se distinguir e entender as diferenças entre o processo tradicional da construção civil *versus* o processo pelo BIM.

Figura 4: Processo tradicional versus Processo BIM



Fonte: PMBOK (2013)

Na arquitetura, etapa na qual o projeto é concebido e o ciclo de vida de uma edificação iniciado, consegue-se ver o uso da tecnologia BIM por meio dos *softwares*, sendo os mais comuns Revit e Archicad. Desenvolver o projeto arquitetônico nesses *softwares* irá favorecer, mais tarde, a comunicação do projeto arquitetônico com as demais disciplinas.

3 METODOLOGIA E OBTENÇÃO DE DADOS

As informações teóricas deste trabalho foram obtidas por meio de pesquisa e revisão bibliográfica. A partir da leitura de vários textos, artigos e documentos acadêmicos, foi possível criar uma base teórica sobre o tema do gerenciamento de projeto arquitetônico.

Foi então realizado um estudo de caso, sendo então as informações coletadas por meio do escritório de arquitetura responsável pelo projeto arquitetônico. Além disso, houve, também, a entrevista presencial com a arquiteta. Foi feito o questionário, que virá a seguir e, também, uma conversa mais abrangente sobre o processo de construção dessa casa, mediada justamente pelas questões de gerenciamento de projeto arquitetônico exploradas anteriormente neste trabalho.

Além disso, visitas à obra foram realizadas. Essa obtenção de dados teve seu início em junho de 2022 , sendo que a última visita aconteceu no final do mês de maio de 2023.

Na Figura 5, é possível visualizar as perguntas que foram feitas com a arquiteta do projeto. A íntegra com as respostas, se encontra no ANEXO A deste trabalho.

Figura 5 - Perguntas da entrevista com a arquiteta responsável pelo projeto deste estudo de caso

1 - Fale um pouco sobre o projeto arquitetônico dessa casa e seu escopo.
2 - Alguma metodologia de gerenciamento de projeto arquitetônico foi utilizada? Como Gant PERT/CPM?
3- Os clientes contrataram algum tipo de gestão ou acompanhamento? Se sim, como é feito?
4 - Além disso, você participou do acompanhamento da obra? É o escritório quem está executando?
5 - Os clientes precisaram lidar com algum imprevisto de obra decorrente de falhas no projeto arquitetônico? Você considera que houve alguma situação que poderia ter sido prevista ou evitada?
6- Houve o uso da tecnologia BIM em alguma etapa do projeto? Se sim, de que forma você considera que ela ajudou no gerenciamento do projeto e contribuiu de forma positiva para o ciclo de construção da edificação?

Fonte: Autoria própria

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo de caso em questão, como dito anteriormente, trata de uma residência unifamiliar que está sendo construída em Nova Lima. O terreno no qual foi implantado o projeto consiste em um lote de 1000m² com um aclave de 14 metros. A topografia do terreno, de acordo com a arquiteta do projeto, foi definitivamente o maior desafio e ponto de partida para o desenvolvimento da concepção da residência. Os clientes, compostos por um casal e uma criança, desejavam morar em uma casa de pavimento único: linear com todos os ambientes no mesmo andar. Para um terreno desse perfil, esse desejo dos clientes seria, com certeza, um desafio a ser superado.

Considera-se que o projeto arquitetônico foi bem sucedido, visto que o desejo dos clientes foi atendido, bem como questões legais da prefeitura e de topografia/implantação. A casa, bem como observado nas Figuras 6,7 e 8 é linear e realmente implantada em um terreno de aclave.

Figura 6: Fachada da residência em construção



Fonte: Autoria própria

Figura 7: Fachada da residência em construção



Fonte: Autoria própria

Figura 8: Fachada lateral da residência em construção



Fonte: Autoria própria

Todavia, tal como evidenciado pela arquitetura, a questão do alto custo da fundação poderia ter sido amenizada ou suavizada por meio de um melhor gerenciamento do projeto arquitetônico e sua interface com o estrutural. Um orçamento estrutural prévio, com a área de projeção de uma casa em pavimento único *versus* a área de projeção de uma casa implantada em dois pavimentos, poderia ter sido feito e apresentado ao cliente, de modo que ele conseguisse, por meio de justificativas econômicas, decidir a respeito da acessibilidade de sua residência.

Analisando o estudo de caso pelo viés do gerenciamento de projetos, considera-se que o projeto não tem um gerenciamento sólido, pautado em práticas teóricas e bem coesas. O processo de gerenciamento ocorre de uma maneira mais tradicional e arcaica. A arquiteta não desempenha a função de “gerente” que foi trazida anteriormente, ela não acompanha o empreendimento desde sua fase de concepção até a execução. O papel e influência da arquiteta acaba quando ela entrega o projeto executivo. Após isso, a função de “gerente” é transferida para o engenheiro responsável pela obra e a arquiteta é acionada, apenas, em eventuais dúvidas e situações. O projeto arquitetônico não tem um único responsável durante seu ciclo de vida e seu gerenciamento não segue uma linha bem delineada.

No que diz respeito ao uso do BIM como ferramenta importante de projeto, considera-se que seu uso é limitado. Nesse estudo, o BIM no projeto arquitetônico, ficou limitado ao desenho do projeto, de modo a facilitar o mesmo e auxiliar na compatibilização de informações em plantas, cortes, fachadas e etc. O BIM não é utilizado para facilitar o gerenciamento do projeto e sua interface com demais projetos, como hidráulico e estrutural. Ele funciona, meramente, como uma ferramenta de desenho.

As Figuras 9,10 e 11 mostram o estado atual de construção da residência, que está em fase bastante avançada e perto de sua conclusão.

Figura 9: Fachada frontal da residência em fase atual de construção



Fonte: Autoria Própria

Figura 10: Sala integrada com cozinha da residência em fase atual de construção



Fonte: Autoria própria

Figura 11: Rampa/ Fachada Lateral Direita da residência em fase atual de construção



Fonte: Autoria própria

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da base teórica apresentada e evidenciada neste trabalho sobre a gestão do projeto arquitetônico na construção civil, conclui-se que o estudo de caso, que trata de uma residência unifamiliar, não teve uma gestão de projeto de base sólida para que pudesse ser destacado.

Utilizando como base o PMBOK (2013), observa-se que o projeto não possui um gerenciamento que contemple as 10 áreas evidenciadas por ele. Consegue-se perceber um gerenciamento de qualidade, escopo, tempo e integração apenas. Isso porque o projeto da residência foi estruturado com um escopo sólido e bem definido, priorizando uma qualidade funcional e estética. Além disso procurou-se desenvolvê-lo em tempo hábil e integrado, minimamente, com os demais projetos (estrutural, hidráulico e elétrico), pois observa-se que não houve interferências das disciplinas que ocasionaram danos estéticos ou funcionais. Todavia, falta um gerenciamento mais amplo, no que diz respeito às outras áreas, como de custos, de riscos e de aquisições.

No que diz respeito às ferramentas que auxiliam um gestor de projetos, como a PERT e CPM, elas sequer foram utilizadas, ou seja, as etapas do projeto arquitetônico e demais projetos ficam “soltas” e sem muita integração.

Conclui-se, portanto, que o gerenciamento de projeto arquitetônico durante o ciclo de vida da edificação não foi bem estruturado e carece de técnicas e amarrações, verificando-se a hipótese de que, durante todo o processo, desde o projeto até a construção da residência em estudo, não houve um bom gerenciamento de projeto.

REFERÊNCIAS

AMORIM, Sérgio R. Leusin de; KASSEM, Mohamad. **BIM Building Information Modeling no Brasil e na União Europeia**. 1 ed. Brasília: Direção Nacional do Projeto, 2015.

BRASIL. Decreto nº 10.306, de 2 de Abril de 2020. Decreta o Presidente da República. **Diário Oficial da União**. Brasília, 2 abr. 2020.

Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia. **Curso de Introdução ao Planejamento e Gerenciamento Conselho Federal De Engenharia Arquitetura e Agronomia**. Disponível em: <https://zdocs.mx/doc/apostila-introducao-ao-planejamento-gerenciamento-de-projeto-spdf-dpegj3xqjk1e>

COSTA, Ayrton Vianna. **Planejamento e Gerenciamento da Obra: Planejamento e Controle da Produção**. Belo Horizonte, MG. 8 mai. 2023. Apresentação de Power Point. 22 slides. color. Disponível em: Slides%20Aula%205%202º-2021.pdf. Acesso em: 18 jun. 2023.

GRAY, Clifford F.; LARSON, Erik W. **Gerenciamento de projetos: o processo gerencial**. São Paulo: McGrawHill, 2010.

Mobuss Construção. **Aplicando a metodologia PERT/CPM à gestão de projetos de construção**. 2022. Disponível em: <https://www.mobussconstrucao.com.br/blog/pert-cpm/>. Acesso em 28 set.2022.

PONTOTEL. **PontoTel**. São Paulo: PontoTel, 2023. Disponível em: <https://www.pontotel.com.br/grafico-de-gantt/>. Acesso em: 9 jul. 2023.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 5. ed. Pennsylvania: Global Standard, 2013.

SANTOS, Lucas Hilgert. **Aplicação do método PERT/CPM na construção civil.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em engenharia de produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

ANEXO A - Entrevista realizada com a arquiteta responsável pelo projeto arquitetônico do estudo de caso

1 - Fale um pouco sobre o projeto arquitetônico dessa casa e seu escopo.

R: Projeto muito desafiador no quesito implantação x programa x legislação urbanística. O cliente queria a casa em pavimento único, inclusive garagem. Diversas vezes colocamos que isso implicaria em arrimos e muita movimentação de terra , mas isso era uma premissa que ele não abria mão, pela questão da acessibilidade. O terreno tem 17 metros de aclave. O primeiro desafio foi conseguir desenvolver o programa dentro da área de projeção permitida pela legislação, juntamente com a questão do acesso da rampa de garagem. Além disso, nós trabalhamos nos limites de alturas dos muros de divisas, para criação dos arrimos necessários. Sobre o escopo, consistia em uma residência unifamiliar, com sala integrada com cozinha e vista para as montanhas, quatro suítes, área gourmet e de piscina, depósito, garagem e subsolo. A única exigência dos clientes era que a casa fosse de pavimento único.

2 - Alguma metodologia de gerenciamento de projeto arquitetônico foi utilizada? Como Gant PERT/CPM?

R: Não, nenhuma dessas metodologias foi utilizada.

3- Os clientes contrataram algum tipo de gestão ou acompanhamento? Se sim, como é feito?

R: Apenas o acompanhamento por meio de visitas esporádicas para dúvidas específicas, e não regulares, o que seria ideal.

4 - Além disso, você participou do acompanhamento da obra? É o escritório quem está executando?

R: Não. O nosso escritório não faz gerenciamento e nem execução de obra, apenas o acompanhamento da obra. Esse acompanhamento é contratado a parte e nele fazemos visitas periódicas à obra. Além disso, estamos sempre em contato com a construtora para auxiliar e fazer a compatibilização dos projetos, se forem necessárias. Os clientes contrataram os projetos executivos depois que o arquitetônico foi aprovado na prefeitura. Nos executivos, detalhamos separadamente ambiente por ambiente, na qual especificamos acabamentos, mobiliários, esquadrias e todos os elementos necessários. Além disso, os clientes contrataram, também, nosso serviço de orçamentação, que consiste em analisar e planilhar os orçamentos de fornecedores de esquadrias, acabamentos, louças, marmoraria e marcenaria. Nessa planilha conseguimos analisar e comparar item a item de forma a entregar para o cliente o melhor fornecedor em termos de custo/benefício. Mas nós não executamos a obra.

5 - Os clientes precisaram lidar com algum imprevisto de obra decorrente de falhas no projeto arquitetônico? Você considera que houve alguma situação que poderia ter sido prevista ou evitada?

R: Sim. Houveram duas situações que eu acredito que geraram algum tipo de tensão para os clientes: fundação e fachada frontal. Quando os clientes nos pediram uma casa com pavimento único em terreno de aclive de quatorze metros, pontuamos seriamente pra eles que essa fundação custaria mais caro para eles. Todavia, na hora da construção, eles não esperavam que fosse tanto. Se eu não me engano, o valor da fundação (em que foi utilizada tubulões) foi de quase meio milhão. Representou um custo altíssimo, se colocada na balança em relação ao custo total da obra. Não foi um imprevisto porque eles haviam sido alertados deste risco, porém foi uma situação que poderia ter sido evitada se eles optassem por uma casa que não fosse em pavimento único. Além disso, o projeto estrutural da casa teve de ser modificado, depois que foi aprovado por nós, e uma viga na fachada da casa trouxe um elemento para a frente da casa que não estávamos esperando. Hoje nós estamos estudando uma solução de paisagismo ou até de arquitetura mesmo

para driblar essa viga que se encontra na fachada e esteticamente não ficou tão agradável.

6 - Houve o uso da tecnologia BIM em alguma etapa do projeto? Se sim, de que forma você considera que ela ajudou no gerenciamento do projeto e contribuiu de forma positiva para o ciclo de construção da edificação?

R: Sim , o uso do software Revit. Muito positivo, principalmente, para alterações de projeto solicitadas pela prefeitura. A análise da topografia também pelo Revit foi bastante precisa.