

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

JULIANA HERNANDES PRATIS

O uso da ferramenta Microsoft Project em Gerenciamento de obra :
Aplicação em um projeto de reforma

Guaratinguetá
2019

Juliana Hernandes Pratis

O uso da ferramenta Microsoft Project em Gerenciamento de obra :

Aplicação em um projeto de reforma

Trabalho de Graduação apresentado ao Conselho de Curso de Graduação em Engenharia Civil da Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para obtenção do diploma de Graduação em Engenharia Civil .

Orientador: Prof^a Dr^a. Márcia Regina de Freitas

Guaratinguetá

2019

P912u	Pratis, Juliana Hernandez O Uso da ferramenta Microsoft Project em gerenciamento de obra : aplicação em um projeto de reforma / Juliana Hernandez Pratis – Guaratinguetá, 2019. 75 f. : il. Bibliografia: f. 72-73 Trabalho de Graduação em Engenharia de Civil – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2019. Orientadora: Profª Drª Márcia Regina de Freitas 1. Construção civil 2. Administração de projetos 3. Project (Programa de computador) I. Título CDU: 69
-------	--

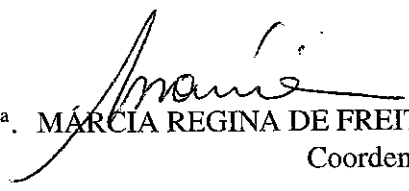
Pâmella Benevides Gonçalves
Bibliotecária CRB-8: 9203

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
CAMPUS DE GUARATINGUETÁ

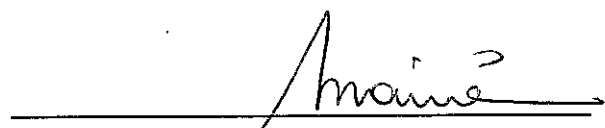
JULIANA HERNANDES PRATIS

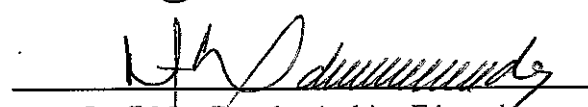
ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO ADEQUADO COMO PARTE DO
REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE "GRADUANDO EM
ENGENHARIA CIVIL "

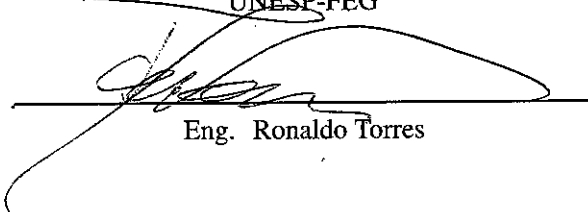
APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO CONSELHO DE CURSO DE GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA CIVIL


Profª. Drª. MÁRCIA REGINA DE FREITAS
Coordenador

BANCA EXAMINADORA:


Profª Drª. Marcia Regina de Freitas
Orientador/UNESP-FEG


Profº Ms. Douglas Andrino Edmundo
UNESP-FEG


Eng. Ronaldo Torres

Setembro , 2019

DADOS CURRICULARES

JULIANA HERNANDES PRATIS

NASCIMENTO 21/04/1996 - São Paulo / SP

FILIAÇÃO Ivan Luiz Marques Pratis
Solange Cristina Hernandes

Dedico meu trabalho de graduação aos meus amigos da faculdade que me acompanharam nessa jornada durante as provas, estudos, aulas, conversas, momentos de descontração e muitas risadas.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais por sempre acreditarem em mim e em meu potencial. Por me ajudarem e me darem força a cada semana que começava.

A minha irmã por demonstrar um carinho genuíno e uma alegria contagiante cada vez que estamos juntas.

A minha família pelo amor, carinho, presença e palavras de incentivo.

Aos meus amigos pela receptividade, companheirismo e paciência.

A minha orientadora pelo suporte, correções e conselhos no pouco tempo que tinha disponível.

A esta universidade e o corpo docente por contribuírem pela educação que tenho hoje.

E a todos que de alguma forma, contribuíram ou fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

*“You don’t have to see the whole staircase, just take the first step.”
(Martin Luther King Jr.)*

RESUMO

Dentro da construção civil, cada obra a ser realizada, não importa o tipo, é considerada um projeto. Isso porque reúne um conjunto de atividades com um objetivo em comum. Além disso, possui data de início e fim previstos, os quais também são pré-requisitos de um projeto. É importante acrescentar ainda que uma obra, para ser realizada, consome recursos humanos (pessoas) e não humanos (dinheiro, material, equipamentos). Considerando todas essas características, é imprescindível que haja, para seu sucesso, uma organização, planejamento, implementação e controle dos recursos. A essas ações, se dá o nome de gerenciamento de projetos, que é o principal tema tratado neste trabalho. O gerenciamento é definido como um esforço temporário exercido para ser alcançado o objetivo final do projeto. Muitos estudos foram feitos e várias técnicas, processos e softwares foram desenvolvidos para auxiliar nessa tarefa. O presente trabalho tem como objetivo analisar se a utilização do software de gerenciamento de projetos, Microsoft Project, é vantajosa, ou não, quando comparada a uma forma tradicional de se fazer o mesmo processo, ou seja, sem o auxílio de ferramentas computacionais. Considerando as novas tecnologias existentes e a alta competitividade no mercado, busca-se otimizar o processo, reduzindo prazo, orçamento e recursos sem perder qualidade. Para realizar tal comparação, utilizou-se um projeto de uma reforma de apartamento comercial, cujo gerenciamento não teve nenhuma ferramenta computacional específica envolvida. O gerenciamento tinha sido feito apenas com o Excel, um editor de planilhas da Microsoft, e de forma verbal, com previsões baseadas na experiência do engenheiro. Assim, reproduziu-se essa reforma no MS Project para fins comparativos, analisando as principais diferenças entre as duas formas. Nos resultados obtidos, verificou-se que as principais vantagens de se utilizar o *software* são: a facilidade de visualização dos gráficos de acompanhamento e a possibilidade de compartilhamento de tabelas, indicadores, relatórios, custos, *status* de andamento e datas de entrega. O fato da ferramenta se integrar à metodologia *Building Information Modeling* (BIM) e se conectar com outros aplicativos em uma única rede, acessível para os *stakeholders*, é o que o torna uma opção mais proveitosa.

PALAVRAS-CHAVE: Construção Civil. Gerenciamento de projeto. Microsoft Project. Tecnologia.

ABSTRACT

Within civil construction, each work to be carried out, no matter the type, is considered a project. This is because it brings together a set of activities with a common goal. In addition, it has an expected start and end date, which are prerequisites for a project. It is important to add that a work, to be accomplished, consumes human resources (people) and not human resources (money, material, equipment). Considering all these characteristics, it is important to have organization, planning, implementation and control of resources for its success. To these actions, it is called project management, which is the main theme of this work. Management is defined as a temporary effort exerted to achieve the ultimate goal of one project. Many studies have been done and various techniques, processes and software have been developed to assist in this task. The present work, therefore, aims to analyze if the use of the project management software, Microsoft Project, is advantageous, or not, when compared to a traditional way. Considering the new existing technologies and the high competitiveness in the market, we seek to optimize the process, reducing term, budget and resources without losing quality. In order to make such a comparison, a project of a commercial apartment reform was used whose management had no specific tool involved. The management had been done only with Excel, a spreadsheet editor from Microsoft, and the verbal form with predictions based on the engineer's experience. This reform was reproduced in MS Project for comparative purposes, analyzing the main differences between the two forms. In the obtained results, it was verified that the main advantages of using the software are: the easy visualization of the accompanying charts and the possibility of sharing tables, indicators, reports, costs, status of progress and dates of delivery. The fact that the tool is part of Building Information Modeling (BIM) and can connect with other applications on a single network accessible to stakeholders is what makes it a more useful option.

KEYWORDS: Construction. Project Management. Microsoft Project. Technology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Esquema do Diagrama de Ishikawa	29
Figura 2	Exemplo de um Diagrama de Pareto	29
Figura 3	Exemplo de um Gráfico de Gantt	37
Figura 4	Esquema do CPM	37
Figura 5	Esquema do PERT	38
Figura 6	Etapas da pesquisa do tipo Estudo de Caso	40
Figura 7	Projeto de exemplo no Project	42
Figura 8	Modo de visualização Calendário	43
Figura 9	Modo de visualização Gantt de controle	43
Figura 10	Fornecendo as informações do projeto	46
Figura 11	Folha de propriedades avançadas do projeto	46
Figura 12	Calendário Reforma apartamento	47
Figura 13	Detalhamento da semana útil do calendário reforma apartamento	48
Figura 14	Parte da estrutura de tópicos do projeto reforma	48
Figura 15	Todas as Etapas do projeto reforma	49
Figura 16	Informações da tarefa e a aba de Anotações	50
Figura 17	Etapas de "Revestimento das paredes do banheiro"	51
Figura 18	Etapas de "Execução do gesso" com o caminho crítico	52
Figura 19	Planilha de recursos do projeto da reforma	53
Figura 20	Estatísticas do projeto reforma do apartamento	53
Figura 21	Visualização do acompanhamento das tarefas	54
Figura 22	Nova Etapa do imprevisto da Intervenção	55
Figura 23	Deslocamento das tarefas após a Intervenção no apartamento de baixo	56
Figura 24	Relatório da visão geral do projeto com marcos a vencer	57
Figura 25	Visão geral de todas as macros	58
Figura 26	Gráficos de <i>Burndown</i>	59
Figura 27	Visão com mais detalhes do andamento do trabalho no projeto	59
Figura 28	Tabela de andamento do trabalho por data e horas restantes	60
Figura 29	Relatório de custo geral da reforma do apartamento	60
Figura 30	Tipos de relatórios visuais disponíveis na ferramenta Project	61
Figura 31	Relatório Visual de Custo de Linha Base no Excel	62
Quadro 1	Comparação entre o gerenciamento da integração	63
Quadro 2	Comparação entre o gerenciamento do escopo	64
Quadro 3	Comparação entre o gerenciamento do cronograma	64
Quadro 4	Comparação entre o gerenciamento dos custos	65
Quadro 5	Comparação entre o gerenciamento das aquisições	65
Quadro 6	Comparação entre o gerenciamento da qualidade	66

Quadro 7	Comparação entre o gerenciamento dos recursos	66
Quadro 8	Comparação entre o gerenciamento da comunicação	67
Quadro 9	Comparação entre o gerenciamento dos riscos	67
Quadro 10	Comparação entre o gerenciamento dos interessados no projeto (<i>stakeholders</i>) .	68

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
UNESP	Universidade Estadual Paulista
PIB	Produto Interno Bruto
MS	<i>Microsoft</i>
CPM	<i>Critical Path Method</i>
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i>
PMI	<i>Project Management Institute</i>
IPMA	<i>International Project Management Association</i>
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i>
EAP	Estrutura Analítica do Projeto
RDO	Relatórios Diários de Obra
BIM	<i>Building Information Modelling</i>
PDCA	<i>Plan - Do - Check - Act</i>
CEP	Controle Estatístico de Processos
NBR	Norma Brasileira
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Justificativa	15
2	OBJETIVOS	16
2.1	Geral	16
2.2	Específicos	16
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1	Introdução ao tema	17
3.1.1	A História do Gerenciamento	17
3.1.2	O que é um projeto?	18
3.1.3	Ciclo de vida	18
3.1.4	<i>Stakeholders</i>	19
3.1.5	Instituto de Gerenciamento de Projetos - PMI	20
3.2	Áreas de conhecimento da gestão de projetos, segundo o PMI	20
3.2.1	Gerenciamento da integração	20
3.2.2	Gerenciamento do escopo	22
3.2.3	Gerenciamento do cronograma	23
3.2.4	Gerenciamento dos custos	24
3.2.5	Gerenciamento das aquisições	25
3.2.6	Gerenciamento da qualidade	27
3.2.7	Gerenciamento dos recursos	30
3.2.8	Gerenciamento da comunicação	31
3.2.9	Gerenciamento dos riscos	33
3.2.10	Gerenciamento das partes interessadas do projeto	34
3.3	Planejamento e controle	35
3.3.1	Conceitos	35
3.3.2	Ferramentas utilizadas	36
3.3.2.1	Estrutura Analítica de Projeto - EAP	36
3.3.2.2	Cronograma de barras	36
3.3.2.3	Redes de precedências	37
3.3.3	BIM	38
4	METODOLOGIA	40
4.1	Limitações do trabalho	41
4.2	Microsoft Project	41
5	DESENVOLVIMENTO	45

5.1	Projeto para estudo de caso	45
5.2	Reprodução da obra no Microsoft Project	45
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	63
6.1	INTEGRAÇÃO	63
6.2	ESCOPO	63
6.3	CRONOGRAMA	64
6.4	CUSTO	64
6.5	AQUISIÇÕES	65
6.6	QUALIDADE	66
6.7	RECURSO	66
6.8	COMUNICAÇÃO	67
6.9	RISCO	67
6.10	<i>STAKEHOLDER</i>	68
7	CONCLUSÕES	69
7.1	Sugestão de Trabalhos Futuros	71
	REFERÊNCIAS	72

1 INTRODUÇÃO

A ciência da construção civil chegou no Brasil junto com os portugueses, no século XVI, data em que tem-se os primeiros documentos escritos. Porém, foi no século XIX que os historiadores conseguiram um material mais rico em informações genuinamente brasileiras, apesar da cultura portuguesa ainda estar muito presente (RIBEIRO, 2011).

Já no século XX, houve o ápice de registro das normas e manuais técnicos. Com o tempo, os métodos construtivos foram se aperfeiçoando através de estudos e descobertas. Avanços significativos podem ser vistos nas últimas décadas em questão de eficiência e produtividade.

Ainda assim, o ramo da construção civil tem muito espaço e potencial para implementação de novas tecnologias. Nele lida-se com grande quantidade de informações, documentos e normas, as quais precisam ser seguidas, monitoradas e fiscalizadas. Consequentemente, a tratativa desses dados se torna muito mais simples e econômica, utilizando programas e *softwares*.

As iniciativas que consegue gerar mudanças, na maioria das vezes, causam significativo impacto. Primeiro, devido ao ramo da construção ter muita representatividade no Produto Interno Bruto (PIB) do país e integrar grande parte dos trabalhadores brasileiros. Segundo, pelo setor estar atrasado tecnologicamente e com baixa produtividade (NASCIMENTO; SANTOS, 2002).

A Construção, entretanto, é uma área que apresenta muitos limitadores às novas tecnologias. Um dos motivos, no caso do Brasil, é a grande diversidade dos componentes, de acordo com a região do país. Por exemplo, os hábitos dos trabalhadores do norte do país são diferentes dos do sudeste. Assim, como os materiais disponíveis e técnicas construtivas do sul não são as mesmas do nordeste, e assim por diante.

As empresas em qualquer região do país, entretanto, possuem uma característica em comum: todas procuram gastar o mínimo possível. A guerra de preços é inevitável entre as construtoras e é nessa busca por economia, sem perder qualidade, que entram as novas tecnologias. Elas ajudam a diminuir o desperdício de materiais e de tempo, aumentam a produtividade e necessitam de menos mão de obra.

A construção ainda possui outras peculiaridades que influenciam na adoção de novas tecnologias. Uma delas é a natureza única de alguns empreendimentos, como certas pontes, viadutos, portos ou aeroportos. Eles podem ser exclusivos e, muito provavelmente, portanto, não terão outro sequer parecido. Por isso, as técnicas e os projetos serão executados uma única vez, ou seja, não são escaláveis. Nesse caso, podem ser desenvolvidos métodos inovadores para realizá-las (no melhor cenário) ou pode acontecer de o investimento tecnológico não valer o custo benefício (TOLEDO, 2000).

Outra especificidade da construção é a vida útil dos produtos. Todos os cálculos e considerações são baseados em um tempo de vida. Os profissionais que atuam na parte estrutural, portanto, levam consigo grande responsabilidade. Consequentemente, tendem a ser mais conservadores nos seus métodos utilizados e evitam a adoção de mudanças muito radicais (TOLEDO, 2000).

Atualmente, entretanto, vive-se em um mundo marcado pelas novas tecnologias e a velocidade com que elas mudam e evoluem. As pessoas que conseguem acompanhar essas mudanças e incorporar à sua rotina as novidades, obtêm grande vantagem em questão de tempo e dinheiro. Isso porque os

desenvolvedores estão lançando ferramentas e métodos que tornam muito mais simples e rápida a realização de tarefas, das mais diversas possíveis.

Neste presente trabalho, será explorada a tarefa de gerenciar um projeto de engenharia civil. Para realizar tal feito, existem inúmeras possibilidades diferentes. Algumas mais tradicionais e outras mais modernas. É importante ressaltar que não existe uma forma certa e nem uma errada. Cada projeto é único, bem como a sua equipe, os seus recursos e a sua forma de gerenciar.

Se um projeto foi concluído de forma eficiente, dentro do orçamento e do prazo, sem perdas de material, sem acidentes e alcançando as expectativas do cliente, então o método escolhido está adequado. Conseguir chegar nesse nível de eficácia, entretanto, não é uma tarefa fácil, pede-se muito estudo.

Algumas pessoas podem achar o estudo de gerenciamento como uma "moda" ou algo desnecessário que não favorece em nada o andamento do projeto. Mas, na realidade, o gerenciamento não é nada novo, sendo que sua "proposta é estabelecer um processo estruturado e lógico para lidar com eventos que se caracterizam pela novidade, complexidade e dinâmica ambiental" (VARGAS, 2005).

É como se o gerenciamento organizasse as informações essenciais para que o gestor tenha o total controle de todas as áreas que o projeto envolve. Para auxiliar nessa tarefa, a empresa americana Microsoft desenvolveu um programa específico, a ferramenta Project, a qual será o foco de estudo deste trabalho.

1.1 JUSTIFICATIVA

Há uma diferença entre gerenciamento e planejamento. O planejamento é a fase inicial de um projeto. Ele engloba não somente as ações primordiais para realizá-lo, mas também todos os recursos, métodos, custos e meios necessários.

Diante disso, o gerenciamento de obras visa minimizar os prejuízos causados pela falta de planejamento detalhado dos processos envolvidos em construção. Dentre eles, pode-se citar: compras emergenciais, falta ou sobra de materiais, atrasos, ociosidade de equipamentos e mão de obra.

O trabalho buscará mostrar uma alternativa para o gerenciamento que dará mais segurança à entrega de uma obra dentro do prazo, sem fugir do orçamento proposto e com a qualidade esperada. O caminho para tal feito, é focar em um bom planejamento seguido de um acompanhamento próximo e preparado para os imprevistos.

O caminho sugerido para conseguir alcançar todos esses objetivos é utilizando a ferramenta Microsoft Project. Nela, é possível gerir as partes do projeto, as tarefas mais específicas, a duração e prazos, materiais, orçamento, entre outros, de forma organizada e eficiente.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Estudar a inserção da ferramenta computacional Microsoft Project (*software* desenvolvido pela empresa Microsoft) no processo de gerenciamento de obras, verificando o quão vantajosa é sua utilização, em comparação com o método tradicional de realizar o mesmo trabalho em um projeto. Esse *software*, criado especificamente para auxiliar os gestores, possui pontos positivos e negativos que serão abordados nesse estudo.

2.2 ESPECÍFICOS

Como objetivo específico deste trabalho, tem-se as seguintes ações:

- Analisar o gerenciamento de um projeto de modo tradicional, sem uso de softwares como ferramenta auxiliar;
- Desenvolver o gerenciamento do mesmo projeto usando o MS Project. Especificando as tarefas, materiais, custos e cronograma;
- Realizar um comparativo entre as duas formas de gerenciamento conduzidas e verificar as vantagens e desvantagens do *software*.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 INTRODUÇÃO AO TEMA

3.1.1 A História do Gerenciamento

O termo Gerenciamento de Projetos começou a ser utilizado com mais frequência nas últimas décadas, devido ao crescimento urbano e a inevitabilidade de se otimizar tempo e dinheiro. Com projetos cada vez maiores e abrangentes, viu-se a necessidade de criar processos e metodologias próprias para auxiliar na gestão dos mesmos (PRADO, 2004).

A história do gerenciamento, bem como a criação desses métodos utilizados atualmente, foi marcada por duas principais fases. A primeira é de um cenário produtivo mais estável, com atividades repetitivas, hierarquizadas e que seguiam um padrão. Essa perspectiva inicial levou a uma produção em massa, baseada nos princípios *tayloristas* e *fordistas* (RIBEIRA, 2016).

Com o passar do tempo, houve uma customização da produção. Criou-se produtos e serviços únicos e um ambiente com mais incertezas, pedindo um novo modelo de gestão. Passou-se a valorizar esse tipo de serviço, o qual de forma inovadora, dá uma visão estratégica e competitiva às empresas.

Paralelo a essas mudanças, técnicas de gerenciamento foram evoluindo para acompanhar o cenário produtivo. Até a década de 80, tem-se a fase embrionária da gestão de projetos. Ela começou com a criação do método do caminho crítico - CPM (*Critical Path Method*) e do PERT (*Program Evaluation and Review Technique*), que serão explicados mais adiante (PRADO, 2004).

Nos anos seguintes, surgem algumas associações nos Estados Unidos e na Europa para auxiliar nessa tarefa de gerenciamento. As mais famosas foram o PMI (*Project Management Institute*) e a IPMA (*International Project Management Association*). Em 1970, começaram a ser desenvolvidos alguns *softwares* de apoio para essa gestão. Após essa fase inicial, cresceu exponencialmente o número de profissionais certificados e de publicações na área. Além disso, as empresas começaram a investir em treinamentos para seus funcionários com o intuito de se manterem ativas no mercado. Até que por volta dos anos 2000, cria-se a disciplina Gestão de Projetos na Graduação e o curso de Pós Graduação na Escola Politécnica (CARVALHO;RABECHINI, 2015).

Muitos acreditam que adotar uma metodologia de gerenciamento seja eficiente somente em grandes projetos. Entretanto, como será visto no andamento do trabalho, "todas as empresas que oferecerem eventos temporários para atendimento ao cliente, de forma única, podem apropriar-se dos conceitos de Gerenciamento de Projetos"(CANDIDO;GNOATTO, 2012).

Nesse mercado competitivo, os financiadores estão questionando cada vez mais as empresas quanto a custos, prazos e qualidade. Consequentemente, elas precisam de um planejamento que dê subsídios para sustentarem seus projetos (ADACHI, 2006).

Quando planeja-se algo, espera-se que tudo ocorra dentro do que foi pensado, entretanto, imprevistos irão acontecer. O segredo é tentar prever, levantando hipóteses, premissas, restrições e considerar suas chances de ocorrência. A principal causa do fracasso de empreendimentos são falhas no planejamento. E quando não, elas influenciam significativamente para tal. Assim, vê-se a necessidade de

dedicar mais tempo e atenção nessa fase inicial do projeto (VALLE, 2015).

Outra questão importante a ser levada em conta é o método empregado. Embora o objetivo comum no mercado capitalista atual seja finalizar projetos de maneira econômica e eficiente, cada projeto tem suas particularidades e, portanto, não existe um método específico que seja considerado o melhor para todos eles. O método escolhido para gerenciar um projeto de uma reforma do telhado, por exemplo, pode não ser tão eficiente para um projeto de construção de um aeroporto (ADACHI, 2006).

3.1.2 O que é um projeto?

De acordo com o PMI, "um projeto é um empreendimento temporário com o objetivo de criar um produto ou serviço único". Assim, duas características são destacadas nessa definição. A primeira é que o projeto precisa ter um início e um fim definidos. Outros itens também devem ser pré definidos como o escopo, custo e recursos a serem utilizados (PMI, 2018). A segunda característica é o fato de não existirem dois projetos exatamente iguais. Cada um tem sua peculiaridade que os difere dos outros, por menor que seja. Mesmo que dois projetos tenham o mesmo escopo, tarefas, prazos e custos, as circunstâncias mudam. O fato de um projeto depender de pessoas e não de máquinas pré programadas somente, faz com que cada ação e planejamento sejam únicos (PMI, 2018).

Essa definição é a mais utilizadas nos dias atuais, já aprimorada. Entretanto, existem outras formas de apresentá-la, como por exemplo:

Um projeto é uma organização de pessoas dedicadas que visam atingir um propósito e objetivo específico. Projetos geralmente envolvem gastos, ações ou empreendimentos únicos de altos riscos e devem ser completados numa certa data por um montante de dinheiro, dentro de alguma expectativa de desempenho. No mínimo, todos os projetos necessitam ter seus objetivos bem definidos e recursos suficientes para poderem desenvolver as tarefas requeridas (TUMAN, 1983).

A partir dessas definições, é possível definir Gerenciamento de Projeto como:

A aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para a execução de projetos de forma efetiva e eficaz. Trata-se de uma competência estratégica para organizações, permitindo com que elas unam os resultados dos projetos com os objetivos do negócio – e, assim, melhor competir em seus mercados (PMI, 2018).

Para ter certeza de que foi realizado de maneira eficiente, ele precisa atender às necessidades de todos os interessados e, quem sabe, até superar suas expectativas.

3.1.3 Ciclo de vida

Como dito anteriormente, um projeto possui início e fim definidos. Pode-se, portanto, fazer uma analogia ao nascimento e morte de um ser. Assim, chama-se o período de duração do projeto de ciclo

de vida. Continuando essa comparação, da mesma forma que um ser vivo possui diferentes fases durante sua existência, divide-se o projeto em fases também, facilitando a organização e gerenciamento dos recursos, prazos, custos e qualidade (VALLE, 2015).

Cada fase de um projeto demanda uma técnica de trabalho diferente. Assim como pessoas e recursos distintos. Portanto, separa-se as fases com marcos. Cada marco representa o fim de uma fase ou etapa de um projeto, mostrando que uma nova organização será necessária a partir dele. É importante garantir, para que haja cadência no processo, que as fases sejam divididas seguindo uma sequência lógica de pensamento. Caso contrário, não se conseguirá chegar no objetivo final com eficiência (ADACHI, 2006) e (PRADO, 2004).

Analisando os ciclos de vida, percebeu-se que eles tinham algo em comum, independente do projeto. Como por exemplo:

- O custo e a quantidade de pessoas na equipe variam da mesma forma com relação ao tempo. Eles são relativamente baixos no início do projeto, em seguida, aumentam até atingir um pico e decrescem drasticamente na fase final.
- O custo de mudanças no projeto e para correção de erros geralmente aumentam no decorrer dele.
- Os riscos e incertezas decrescem com o desenvolvimento do projeto (ADACHI, 2006).

3.1.4 *Stakeholders*

Os *stakeholders* são, de acordo com o guia PMBOK, todos os interessados no projeto. Ou seja, são os indivíduos que podem ser afetados, positivamente ou negativamente, durante a execução do projeto. Alguns exemplos (PMI, 2018):

- **Cliente** - Pessoas ou grupos beneficiários diretos do projeto ou serviço.
- **Gerente do Projeto por parte do cliente** - Contato primário com cliente quando o projeto é suficientemente grande.
- **Gerente do Projeto** - Pessoa com responsabilidade e autoridade para gerenciar um Projeto
- **Sponsor** - Pessoa com a última palavra, a autoridade máxima do Projeto. Ela também proporciona os fundos para financiar o projeto.
- **Equipe de trabalho** - Definida pela equipe de recursos humanos, são as pessoas que dedicam seu tempo completo ou parcial para a realização das tarefas.
- **Fornecedores** - Companhias de terceiros (sub-contratados) que estão contribuindo diretamente com o projeto.
- **Usuários** - Pessoas que irão usufruir dos resultados finais do projeto (PMI, 2018).

Uma das relações mais importantes e influenciadoras é a do gerente de projeto com o cliente. Para haver uma comunicação bem esclarecida, é preciso que todas as informações sejam passadas

com clareza e detalhamento. Assim, evita-se suposições e mal entendidos que possam prejudicar o andamento do projeto.

Para garantir que as expectativas do cliente sejam atendidas, pode-se separar os *stakeholders* em três áreas. A área de manutenção que garante o bom funcionamento dos equipamentos, além da padronização dos recursos; a área de operações e a área de qualidade (CAMPOS, 1996) e (ADACHI, 2006).

Uma das responsabilidades do gerente de projetos é conciliar os interesses dessas três áreas que, às vezes, podem ser conflitantes. Achar um equilíbrio entre todos os desejos e contribuições dos envolvidos é uma tarefa complicada, mas indispensável para a entrega de um projeto com qualidade.

3.1.5 Instituto de Gerenciamento de Projetos - PMI

Em 1969, nos Estados Unidos da América, foi fundado o Instituto de Gerenciamento de Projetos (PMI) com o intuito de difundir periódicos, boas práticas, metodologias, cursos, certificados e muito mais. Hoje, presente em 185 países, essa associação funciona como um *networking*, capacitando profissionais e emitindo credenciais reconhecidas mundialmente.

Além dessas competências, o PMI ainda padroniza alguns processos e definições através de um livro atualizado periodicamente, o guia PMBOK (Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos). Em sua sexta edição, ele é estruturado em dez diferentes áreas de conhecimento: gerenciamento da integração, gerenciamento do escopo, gerenciamento do cronograma, gerenciamento dos custos, gerenciamento das aquisições, gerenciamento da qualidade, gerenciamento dos recursos, gerenciamento da comunicação, gerenciamento dos riscos e gerenciamento das partes interessadas do projeto.

A seguir serão exploradas, com mais detalhes, essas partes que compõe uma gestão completa e eficiente de um projeto.

3.2 ÁREAS DE CONHECIMENTO DA GESTÃO DE PROJETOS, SEGUNDO O PMI

3.2.1 Gerenciamento da integração

O processo de integração é uma ação essencial para que o projeto seja um sucesso. Ele garante que todas as partes estejam agregadas e trabalhando em sintonia para o objetivo comum final. Ele começa a ser feito assim que o projeto é estruturado, com a divulgação dos objetivos, justificativa e limitações dele (PRADO, 2004).

É função do projeto de integração, também, coordenar as várias frentes de trabalho e conter planos de ação para conter os impactos, que uma atividade atrasada, por exemplo, terá no andamento do projeto como um todo. Assim, fica mais fácil ter os subsídios e recursos necessários para solucionar o problema.

Além disso, o processo de integração abrange também das alterações que podem ser feitas no projeto, dado que possui essa visão da abrangência das ações. E para terminar, faz o encerramento do projeto, analisa as lições aprendidas e providencia a documentação final (CARVALHO;RABECHINI, 2015).

De acordo com o PMI, os processos do gerenciamento de integração estão divididos em sete etapas:

1. Desenvolver o termo de abertura do projeto (*Project charter*)

É a emissão de um documento que oficializa o início do projeto e autoriza o gerente a começar a preparação dos recursos e das atividades relacionadas. Ele deve conter título, objetivo, premissas, restrições, resultados esperados, escopo macro, organização dos *stakeholders*, principais riscos, entre outros.

2. Desenvolver o plano de gerenciamento do projeto

É um documento abrangente que define, prepara, coordena e integra todas as demais áreas. Ele define toda a base do trabalho do projeto e como ele será realizado. Essa e a etapa anterior fazem parte do planejamento.

3. Orientar e gerenciar o trabalho do projeto

Já no grupo de execução, é nessa fase em que o gerente começa a pôr em prática o plano de gerenciamento definido na fase anterior. Ele fornece as informações de trabalho e as datas de entrega, aumentando as chances de sucesso.

4. Gerenciar o conhecimento do projeto

É o processo de melhoria contínua, quando se registra as lições aprendidas e aprimoram-se os processos para uma maior eficiência na entrega. Esse aprendizado dura o projeto inteiro. É interessante também, deixar esses conhecimentos disponíveis para fases futuras.

5. Monitorar e controlar o trabalho do projeto

Tem-se o acompanhamento, análise e relato da situação atual do projeto e seu alinhamento com o planejado. A intenção é que os envolvidos tenham a visualização do *status* real e das ações futuras, facilitando a previsão dos custos e prazos.

6. Realizar o controle integrado de mudanças

Ainda no grupo de execução, tem-se a tratativa das mudanças, assim como sua revisão, aprovação, gerenciamento e comunicação para o restante da equipe. É importante que esse processo considere os objetivos e riscos gerais do projeto.

7. Encerrar o projeto ou fase

Formalizar a finalização de todas as tarefas, etapas e/ou contratos. Tem-se ainda o arquivamento das informações e a liberação dos recursos para os novos empreendimentos (PMBOK, 2018).

O gerenciamento de integração envolve, ainda, garantir as datas finais de entrega, formalizar o encerramento de cada etapa, gerenciar as transições de fase e medir e monitorar o progresso do projeto. Para realizar essas atividades, sugere-se o uso de ferramentas visuais que permitem capturar elementos críticos do projeto e fornecem uma visão geral, em tempo real, do *status* do projeto (PMBOK, 2018).

3.2.2 Gerenciamento do escopo

O escopo de um projeto são as suas delimitações; é a definição de tudo aquilo que está ou não incluído no projeto. Existe uma diferença entre o escopo do produto e o escopo do projeto. O escopo do produto, na maioria das vezes, vem do cliente. São todas as características que o produto final deve possuir. Geralmente é registrado em algum documento (ADACHI, 2006) e (TRENTIM, 2011). Já o escopo do projeto é feito para atender ao escopo do produto. Ele compreende todo o trabalho, as tarefas, os recursos e o custo necessário. O guia PMBOK divide a gestão do escopo em seis processos:

1. Planejar o gerenciamento do escopo

É um documento que mostra como os escopos serão definidos, validados e controlados. O objetivo é orientar e informar seu gerenciamento ao longo do projeto.

2. Coletar os requisitos

Determinar e documentar quais são as necessidades de todos os envolvidos do projeto. Ele fornece a base para definição do escopo.

3. Definir o escopo

É a descrição em detalhe do projeto e do produto. Ele diz, também, quais são os limites do serviço. Bem como seus resultados e critérios seguidos para entrega e aceitação.

4. Criar a Estrutura Analítica de Projeto - EAP

É a subdivisão das entregas e do trabalho em blocos menores, facilitando o gerenciamento. Seu benefício é a simplicidade visual e estruturada de tudo que será entregue.

5. Validar o escopo

É a formalização da validação das entregas concluídas do projeto. Ele aumenta a probabilidade de aceitação das partes envolvidas e dá objetividade ao processo.

6. Controlar o escopo

Monitorar o *status* do escopo e as mudanças feitas na sua linha de base, a qual fica inalterada, servindo apenas para comparação a acompanhamento (PMBOK, 2018).

Vale ressaltar que grande parte dos motivos que levam a projeto a fracassar é porque a equipe não dedicou tempo suficiente definindo um bom escopo, ou são falhas de gerenciamento dele. É comum, também, terem alterações no escopo. Quando isso acontece, o prazo e os custos pré estabelecidos muito provavelmente não serão os mesmos (DINSMORE, 2009).

Saber prever, portanto, tais alterações e aprender a tratá-las da melhor maneira possível no ciclo de vida do projeto são qualidades essenciais de um bom gerenciador de escopo. Quando as alterações do escopo forem feitas, é de extrema importância que todos os *stakeholders* estejam de acordo e informados da mudança. Uma boa comunicação entre todas as áreas é uma prática essencial para o bom andamento do projeto (ADACHI, 2006) e (VARGAS, 2005).

Uma técnica muito utilizada para gerenciar o escopo é explorar a EAP, pois ela é construída pelos desdobramentos das tarefas maiores até as mais básicas do projeto. Isso dá uma visualização muito ampla e detalhada do projeto, permitindo identificar com mais clareza os requisitos, as consequências das mudanças e as datas de entrega.

3.2.3 Gerenciamento do cronograma

O tempo é um dos recursos mais complicados se de trabalhar porque, uma vez perdido, é impossível recuperá-lo. Por isso, deve ser muito bem pensado e exige alto nível de organização e planejamento.

Outro fato importante é que ele está diretamente ligado ao escopo e ao custo do projeto. Qualquer mudança em um dos três irá afetar diretamente os outros dois. Por isso é tão importante ter essa visão de integração entre as áreas do conhecimento.

O primeiro passo para essa gestão é a elaboração completa do cronograma. Para tal, ele deve conter a definição de uma linha de base, a periodicidade com que serão monitoradas as atividades, como as alterações serão tratadas, definição da autoridade para aprovação das mudanças e o plano de comunicação das mesmas (ADACHI, 2006).

Para a elaboração de um cronograma é necessário, primeiramente, decompor todos os processos em tarefas menores para se ter um melhor controle de todas as atividades. O próximo passo é organizá-las seguindo uma sequência lógica a fim de ocupar o menor tempo possível.

Nessa fase do planejamento são criadas redes de precedências, ou seja, uma forma de inter-relacionar todas as atividades. Então, são identificados quando será o início e fim de cada uma delas, assim como suas durações. Lembrando que o intuito, nessas escolhas, é otimizar todo o processo.

O caminho crítico é a sequência de atividades no projeto que não apresenta folgas. Ela precisa ter uma atenção redobrada, pois, qualquer atraso ou imprevisto irá afetar o projeto como um todo.

O PMI divide a gestão de prazo em seis processos que levam para a elaboração do cronograma. São eles:

1. Planejar o gerenciamento do cronograma

Estabelecem-se a política, os procedimentos e a documentação necessária para a execução e controle do cronograma. Seu objetivo é fornecer as orientações e instruções necessárias para o gerenciamento.

2. Definir as atividades

Estipular as tarefas a serem feitas, bem como suas datas de entrega. A partir dessa divisão em blocos de trabalho, fica mais fácil de estimar, executar e monitorar cada uma delas.

3. Sequenciar as atividades

Organizá-las de forma sequencial e lógica, com as devidas relações de dependência. Busca-se, nesse processo, o maior nível de eficiência possível dentro das limitações do projeto.

4. Estimar as durações das atividades

Supor um prazo aproximado para conclusão de cada tarefa, assim, é possível calcular a quantidade de tempo necessária para cada fase e para o projeto como um todo.

5. Desenvolver o cronograma

Junção da sequência de atividades, suas durações, seus requisitos e suas restrições para criar um cronograma de execução e monitoramento. Assim, tem-se todas as datas no planejamento inicial para comparação com o real.

6. Controlar o cronograma

Monitorar o *status* do projeto e gerenciar qualquer mudança ou alteração que possa acontecer. Lembrando que a linha de base inicial é fixa e serve de comparação ao longo de todo o projeto (PMBOK, 2018).

O método mais utilizado para a representação desse cenário é o Gráfico de *Gantt* ou Gráfico de Barras. Ele apresenta as atividades em formato de barras horizontais que possuem a largura proporcional à duração da respectiva atividade (dia, mês, semana etc.). Assim, pode-se visualizar de maneira clara quando uma tarefa começa e termina, quais estão acontecendo ao mesmo tempo e quais serão as próximas a serem realizadas.

Além desse gráfico, o cronograma ainda pode ser representado em formato de lista com as atividades ou ainda com blocos, chamados de rede de cronograma. O melhor formato vai depender do projeto.

3.2.4 Gerenciamento dos custos

O gerenciamento dos custos de um projeto tem como objetivo não deixar o projeto extrapolar o orçamento inicial. De acordo com a metodologia do PMI, o gerenciamento de custos é composto por quatro processos:

1. Planejar o gerenciamento dos custos

Orientar e instruir sobre o modo com que os custos serão estimados, orçados e controlados. Essa etapa define se o gerenciamento será ou não eficiente e coordenado.

2. Estimar os custos

Estimar os custos dos recursos a partir do método escolhido anteriormente. Essa fase é muito importante, pois tem-se a definição do custo monetário de todo o projeto.

3. Determinar o orçamento

Distribuição dos custos totais nas atividades do projeto ou blocos de trabalho, formando uma linha de base mais fácil para o monitoramento. Ela inclui, ainda, as reservas de contingência.

4. Controlar os custos

Monitoramento dos custos ao longo do projeto para atualização do orçamento e controle de eventuais alterações. O benefício dessa etapa é manter sempre a linha de base atualizada (PMBOK, 2018).

Para um bom gerenciamento dos custos, é necessário, em primeiro lugar, ter uma boa estimativa inicial. Para tal, é interessante comparar com projetos anteriores já executados. Dessa forma, o custo final terá uma precisão maior. Uma alternativa para essa questão seria contratar uma empresa de consultoria para a previsão de orçamento.

Considerando que o custo inicial é somente uma estimativa, existe uma porcentagem de erro que deve ser considerada. Esse valor a mais, que é usado para as incertezas, é chamado de valor de contingência e deve ser passado aos investidores. Geralmente, ele está em torno de 10 a 15% do valor total da obra (VALLE, 2015) e (TRENTIM, 2011).

Um método muito utilizado para acompanhar os custos é através do cronograma físico-financeiro. Ele é a junção das etapas construtivas com o recurso financeiro gasto em cada uma delas. Assim, tem-se a visualização do quanto foi gasto em cada etapa da obra e quais são os períodos que demandarão mais dinheiro.

Uma curva, conhecida como curva "S", é construída baseada em uma soma acumulada dos custos em cada etapa por período de tempo. Ela é uma *baseline* e, a partir dela, pode-se avaliar o desempenho e realizar ações contingenciais quando for notado gastos acima do previsto (CARVALHO;RABECHINI, 2015).

Existem vários métodos de análise financeira, porém, em todos eles há uma característica em comum: são pensados para lidar com recursos limitados e, assim, realizar tarefas da melhor forma, o mais rápido e com menor custo possível.

O controle do orçamento inicia-se com o valor básico e a cada etapa construtiva, de acordo com os desvios que ele possa sofrer, ajustes devem ser feitos. Vale sempre lembrar que toda e qualquer mudança feita no andamento do projeto deve ser devidamente relatada aos envolvidos.

É importante, para o gerenciamento dos custos, ter em mente que as decisões tomadas durante o projeto em manutenção, revisão, perdas, resultados, impactam diretamente no orçamento. Então, é de responsabilidade do gestor ter essa noção de causa e efeito em mente.

Os custos de um projeto pode ser divididos em dois principais tipos: os diretos e os indiretos. Os custos diretos são os ligados a sua utilização efetiva no projeto como, por exemplo, os materiais e a mão de obra. Já os custos indiretos são aqueles que não estão ligados diretamente à obra, apesar de serem indispensáveis, como por exemplo, contas de água e luz do canteiro, aluguel e custo de depreciação de equipamentos. O custo total, portanto, é a soma dos custos diretos com os indiretos (CARVALHO;RABECHINI, 2015).

3.2.5 Gerenciamento das aquisições

A gestão das aquisições tem como objetivo garantir que todos os equipamentos, materiais e serviços, necessários para a realização de uma determinada tarefa, estejam disponíveis dentro do prazo, do orçamento e do padrão de qualidade pré estabelecido. Para tal, existem dois lados: o do comprador e o do vendedor, prestador de serviço ou fornecedor (ADACHI, 2006).

De acordo com o PMI, os principais processos para esse gerenciamento são:

1. Planejar o gerenciamento das aquisições

Determinação de quais recursos adquirir e como e quando será feito, além de especificar a abordagem e quais são os potenciais vendedores. Essa etapa é importante também para decidir quais bens e serviços vale a pena adquirir e não produzir.

2. Conduzir as aquisições

Obtenção da resposta dos vendedores com cotações, licitações, ofertas ou propostas, além da negociação com o fornecedor e definição das cláusulas. O resultado final são acordos formais ou contratos entre as duas partes envolvidas.

3. Controlar as aquisições

Fazer o acompanhamento e garantir que tudo está de acordo com o estabelecido. Além de fazer alterações, quando necessárias, e encerrar contratos. O principal benefício dessa etapa é garantir um bom desempenho das aquisições (PMBOK, 2018).

Essa área do gerenciamento é a que tem maior chance de acontecerem penalidades e obrigações legais. Por isso, é importante que o gestor esteja minimamente familiarizado sobre decisões inteligentes em relações contratuais.

Para que esse processo seja realizado de forma completa e segura, alguns documentos são necessários, principalmente na fase contratual. São eles: Memorial Descritivo, Folha de Especificação, Folha de Dados, Planilha de Quantidades, Desenhos, entre outros. Sobre a especificação dos materiais desejados, é importante que se tenha claro no pedido, para ambos os lados, as propriedades físicas do material, suas formas de armazenagem, padrões de instalações, padrões de acabamento e tipos de inspeções (ADACHI, 2006).

Uma outra discussão relevante e que pode fazer toda a diferença é a questão do *make* ou *buy*, ou seja, "fazer" ou "comprar". Essa decisão é tomada na fase de planejamento e pode levar uma significativa redução do custo final. Isso porque, muitas vezes, apesar de aparentemente ser melhor produzir o seu próprio material, pode ser uma melhor opção econômica, comprar (CARVALHO; RABECHINI, 2015) e (CAMPOS, 1996).

Nesse processo de aquisições vale enfatizar sobre atrasos. Raramente, um atraso na produção será sentido pela obra. O gestor dessa parte precisa se preocupar com os atrasos na fase de implementação, que é quando o material ou equipamento entrará efetivamente no ciclo de vida do projeto.

Para evitar contratempos, e garantir a qualidade do serviço, a equipe de gerenciamento da empresa contratante deve seguir as seguintes atividades:

- acompanhar se a empresa contratada está seguindo com as especificações pré-estabelecidas no contrato;
- acompanhar as mudanças no projeto, como adição de novos processos ou alterações no prazo;
- acompanhar a qualidade do serviço diariamente, para evitar que erros não divulgados prejudiquem futuramente a obra;
- criar documentos de nivelamento para maior controle;
- acompanhar por meio de reuniões semanais e relatórios diários de obra (RDO's);
- garantir a segurança de todos os envolvidos, a fim de que o número de incidentes seja nulo;

- ser responsável pelo prazo e orçamento da obra (ADACHI, 2006).

Para facilitar o serviço, portanto, é importante garantir que o contrato seja feito com o máximo de detalhes, assim, o gerente terá mais base para defender os interesses da empresa em eventuais contratemplos. Ele deve conter, de forma clara, as entregas e os resultados esperados. O gestor não pode cobrar nada que não esteja no contrato.

O segredo para uma boa relação é sempre manter uma parceria, garantindo interesses de ambos os lados. Do gestor contratante que quer minimizar os custos e prazos, sem prejuízo da qualidade especificada, e do gestor contratado que visa maximização do lucro e sua permanência na competitividade do mercado (PRADO, 2004).

Com o avanço tecnológico, surgiram ferramentas especializadas nessa fase de aquisições e implementação no projeto. Elas funcionam *online* e permitem que o contratante e o vendedor possam achar os documentos com mais rapidez e preencher novos contratos na Internet. O uso crescente do *Building Information Modelling* (BIM) tem deixado o ramo da construção civil muito mais dinâmico, eficiente e com significativa redução de custos e prazos. Além de trazer mais segurança também às relações contratuais (PMBOK, 2018).

3.2.6 Gerenciamento da qualidade

A qualidade, muitas vezes, pode ter diferentes interpretações, ou seja, ser um termo subjetivo. Por exemplo, qualidade para o fornecedor é quando o produto entregue possui todas as especificações técnicas que o engenheiro de projeto criou. Já para o cliente, qualidade do produto é quando ele atende às suas necessidades, e nem sempre essas características são as mesmas.

A gestão da qualidade é considerada um dos pontos do gerenciamento mais relevantes, junto com custo e prazo. O PMI, em seu guia, descreve o gerenciamento dessa área do conhecimento em três processos:

1. Planejar o gerenciamento da qualidade

Definir e analisar qual é o nível de qualidade esperado e os requisitos para alcançá-lo. Além da documentação de como o projeto entrará em conformidade com esses padrões. Tem-se, portanto, o direcionamento sobre como será o gerenciamento da qualidade ao longo do projeto, até a sua entrega.

2. Gerenciar a qualidade

Auditar se os requisitos estão dentro das medidas de controle da qualidade esperada e atendendo a todos os *stakeholders*, ou seja, traduzir o plano da fase anterior em atividades executáveis para alcançar os padrões de qualidade esperados. Além de identificar os processos ineficazes e causadores de falhas.

3. Controlar a qualidade

Acompanhar e monitorar o projeto, registrar os resultados finais e garantir que as entregas estão completas e dentro das expectativas do cliente (PMBOK, 2018).

Uma forma encontrada pelas empresas para comunicar aos seus clientes que aquele produto entregue possui a qualidade esperada, é por meio de uma certificação. Esse processo pode envolver análise de documentação, auditorias e inspeções na empresa, coleta e ensaios de produtos, ou seja, um acompanhamento em todas as etapas do produto final, desde o trabalho inicial da matéria-prima (VALLE, 2015) e (NOCÊRA, 2004).

Alguns métodos de melhoria de qualidade foram criados ao longo do tempo. O mais difundido é o método PDCA. Ele segue uma filosofia de melhoria contínua, de forma cíclica, através de suas 4 fases:

- **P - Plan** - planejar, estabelecer objetivos e metas.
- **D - Do** - fazer, executar e coletar dados.
- **C - Check** - verificar se o planejado foi alcançado.
- **A - Act** - agir, melhorar o ocorrido e corrigir o que não deu certo.

Conforme o ciclo vai girando e as melhorias são implementadas, a empresa consegue aumentar sua competitividade no mercado e otimizar seus processos produtivos.

Outro ponto importante no gerenciamento da qualidade é tentar prever possíveis falhas na fase do planejamento e não deixar para identificá-las na inspeção. O custo para corrigi-las, quando o projeto já está em andamento, geralmente, é bem maior do que o custo de prevenção.

Para auxiliar nesse controle, algumas ferramentas de gestão são utilizadas, como por exemplo:

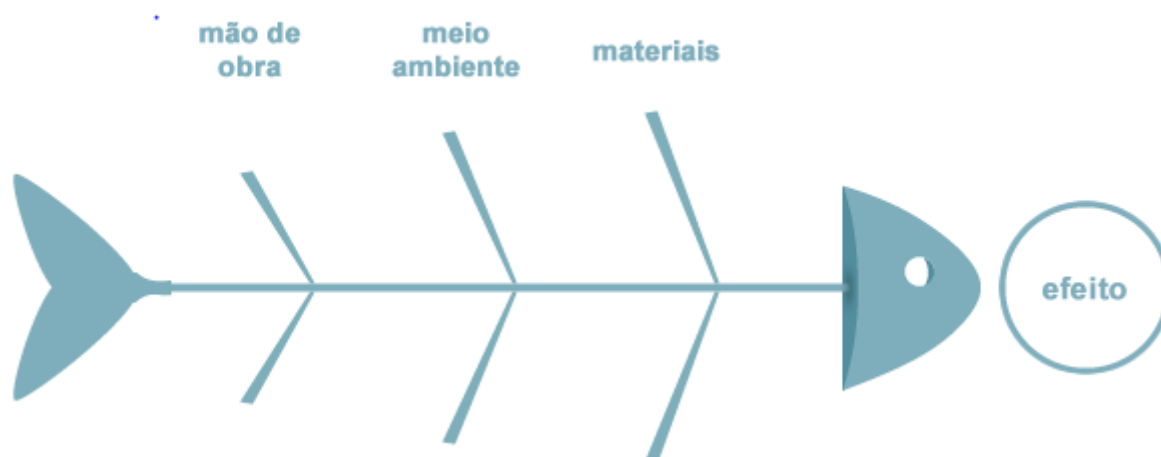
a) Gráficos de controle - controle estatístico de processos (CEP)

É uma técnica baseada em amostras contínuas em uma padronização de amostragem e a plotagem desses pontos em um gráfico. Assim, com melhor visualização, tem-se um melhor monitoramento (ADACHI, 2006).

b) Diagrama de Causa Efeito

Também conhecido como Diagrama de Ishikawa, seu criador, esse método tem o formato de uma espinha de peixe. Seu diferencial é a fácil visualização das ações anteriores (causas) da situação atual analisada, como pode ser visto na Figura 1:

Figura 1 – Esquema do Diagrama de Ishikawa

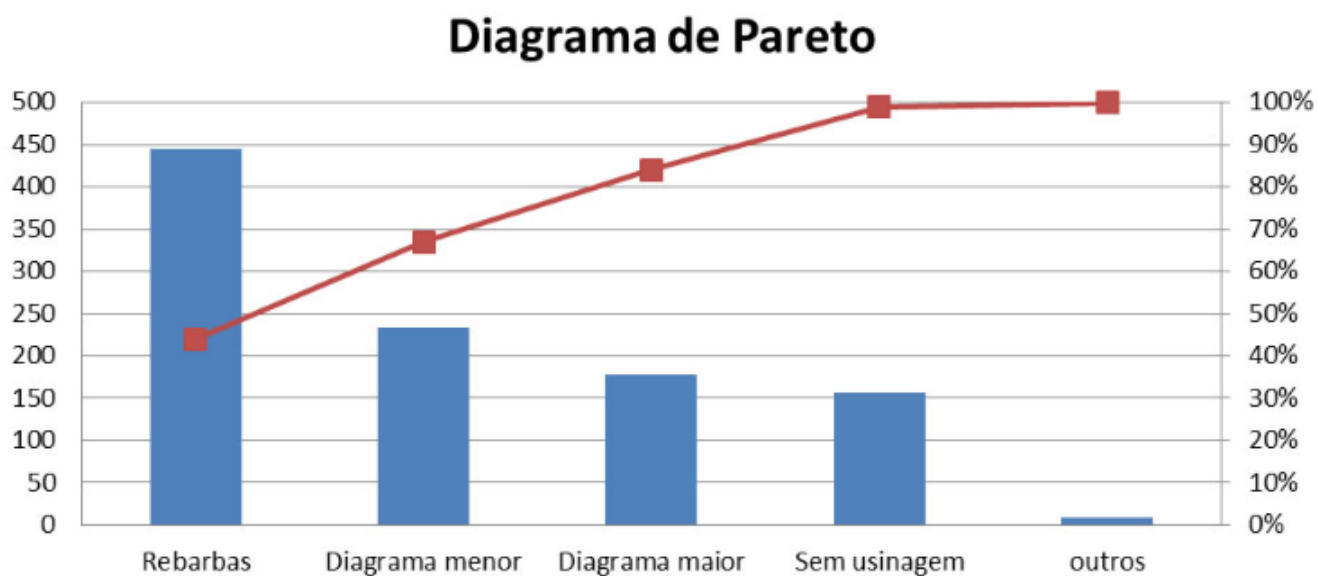


Fonte: (AVILA, 2015).

c) Diagrama de Pareto

Esse diagrama nada mais é que um gráfico de barras disposto em ordem decrescente de importância. Dessa forma, fica fácil de visualizar quais foram as causas mais significativas do problema apresentado. Na Figura 2, tem-se um exemplo desse tipo de visualização.

Figura 2 – Exemplo de um Diagrama de Pareto



Fonte: (SILVEIRA, 2015).

d) 5W2H

Seu nome é dado devido às palavras em inglês:

Why - Por que

What - O que

Where - Onde

When - Quando

Who - Quem

How - Como

How much - Quanto

Esta ferramenta é indicada para ser utilizada na definição de recursos, prazos, orçamentos porque ajuda na coleta de informações e de como tratá-las (PRADO, 2004).

Existem vários outros métodos e ferramentas disponíveis no mercado para auxiliar na gestão da qualidade. A escolha da melhor varia de gestor para gestor e de projeto para projeto. Afinal, qualidade é "a totalidade das características de uma entidade que a torna capaz de satisfazer necessidades identificadas ou implícitas"(PMI, 2018).

Há ainda uma Norma Brasileira destinada exclusivamente para gestão da qualidade, é a NBR ISO 10006. Ela contém diretrizes para garantir uma boa gestão de projetos divididas em dez grupos interdependentes, são eles: estratégico, gerenciamento de interdependências, escopo, tempo, custo, recursos, pessoal, comunicação, risco e suprimentos (ADACHI, 2006).

3.2.7 Gerenciamento dos recursos

O gerenciamento dos recursos inclui identificar, adquirir e monitorar todos os recursos necessários para a realização das tarefas. Essa gestão é essencial para garantir que os recursos certos estejam disponíveis, no lugar certo e na hora certa, para que o trabalho possa ser feito com eficiência e qualidade.

Os recursos de um projeto estão divididos em dois grupos: os recursos físicos e os recursos da equipe. O primeiro engloba os materiais, equipamentos, infraestruturas e instalações. Já o segundo, representa os membros da equipe que podem atuar em regime integral ou parcial e podem ser acrescentados ou removidos ao longo do projeto, dependendo da etapa atual e das habilidades de cada equipe.

O PMI divide os processos de gerenciamento de recursos em:

1. Planejar o gerenciamento dos recursos

Define qual o método utilizado para se estimar, adquirir e gerenciar tanto os recursos físicos quanto os de equipe. Dependendo do nível de complexidade do projeto, tem-se uma abordagem e um nível de esforço diferente.

2. Estimar os recursos das atividades

Estimar o número de membros da equipe e quais suas habilidades e competências. Além de definir também o tipo e a quantidade de materiais, equipamentos e suprimentos necessários para realizar todas as tarefas do projeto.

3. Adquirir recursos

Agrupar os recursos humanos necessários para realizar as tarefas e obter os materiais, equipamentos, suprimentos, instalações e outros recursos físicos que serão utilizados no projeto.

4. Desenvolver a equipe

Desenvolve as competências dos trabalhadores, a interação entre a equipe e o ambiente geral de trabalho. O intuito é aumentar o desempenho, motivar a equipe, diminuir taxa de rotatividade e aprimorar as competências e habilidades.

5. Gerenciar a equipe

Acompanhar as aptidões individuais e desempenho do grupo, dar *feedbacks* e resolver conflitos gerenciais. O principal objetivo é influenciar no comportamento da equipe, gerenciar conflitos e solucionar os problemas.

6. Controlar os recursos

Monitorar e garantir que os recursos alocados estejam no lugar, tempo e na quantidade planejada. Além disso, fazer correções caso haja alguma diferença entre a quantidade inicial e a efetivamente utilizada. Para terminar, fazer a liberação do recurso quando não for mais necessário (PMBOK, 2018).

Uma tendência atual para o gerenciamento dos recursos humanos é um estilo mais colaborativo, ou seja, dar mais autonomia aos trabalhadores. Ao delegar, portanto, algumas decisões aos membros da equipe, acaba-se otimizando mais o processo.

Uma questão muito importante que deve ser abordada ainda nesse tema é a divisão de responsabilidades. Cada etapa do projeto deve ter um responsável técnico nomeado e em atividade de supervisão. Caso ocorra algum imprevisto, acidente ou erro, é necessário que alguém responda pelo acontecido. Para tal, tem-se a Matriz de Responsabilidades.

Através dessa matriz, pode-se ver as diferentes pessoas (ou equipes) posicionadas nas colunas e seus respectivos resultados esperados (*deliverables*). Ela é importante não somente pelas suas informações e organização, como também ajuda na transparência da empresa e no senso de responsabilidade e seriedade no trabalho.

A gestão da mão de obra tem ganhado cada vez mais espaço nas discussões atualmente. Isso porque um trabalhador que se sente em ambiente de trabalho seguro, confiável e com seus direitos assegurados, tem um rendimento muito melhor. Garantir que a equipe tenha um bom entrosamento e otimização organizacional fazem parte de uma boa gestão.

3.2.8 Gerenciamento da comunicação

A questão comunicativa é considerada uma das partes mais importantes e delicadas. Uma falha de comunicação pode levar ao fracasso total de um projeto. O gerenciamento desse tema precisa, portanto, garantir que todas as partes interessadas tenham acesso às informações do projeto referentes à sua área de atuação.

De acordo com o PMBOK, dessa forma, os principais processos do gerenciamento de comunicação são:

1. Planejar o gerenciamento das comunicações

Delimitar as informações que cada *stakeholder* precisa e decidir como e quando elas serão fornecidas. Tem-se uma abordagem documentada com os planos de comunicação, de forma eficaz e eficiente, para que os interessados recebam as informações conforme o necessário.

2. Gerenciar as comunicações

Garantir a obtenção, divulgação, monitoramento e disposição final das informações do projeto para os *stakeholders*. Esse processo precisa assegurar que esse fluxo seja eficiente, eficaz e sem equívocos. O gestor, ainda, deve ter flexibilidade no método escolhido, ajustando as técnicas conforme vão mudando as necessidades das partes interessadas.

3. Monitorar as comunicações

Fazer o acompanhamento para que todas as partes interessadas tenham as informações que precisam, inclusive das mudanças, quando houver. O objetivo é garantir um fluxo otimizado, conforme definido no plano de gerenciamento (PMBOK, 2018).

Há várias maneiras de se organizar as informações e de disponibilizá-las. Alguns exemplos são: cronogramas físicos e financeiros, qualificação e quantificação dos riscos e suas ações preventivas, estrutura analítica do projeto, dentre outras (CARVALHO;RABECHINI, 2015).

Vale lembrar ainda que a tecnologia facilita muito a comunicação. Então, um bom gestor precisa explorá-la e usá-la para integrar todas as partes do projeto e transmitir as mensagens de forma rápida e eficiente.

Pode-se hierarquizar a comunicação em diferentes níveis. A seguir, seguem alguns deles:

- **Interna:** ênfase nas partes interessadas do projeto dentro da empreendimento;
- **Externa:** ênfase nas partes interessadas externas ao projeto, como os clientes, fornecedores, público, governo;
- **Formais:** reuniões periódicas com atas e pautas formais, *briefings* e apresentações;
- **Informais:** *e-mails*, redes sociais, *sites*, vídeos conferências;
- **Oficial:** relatórios anuais, relatórios para representantes do governo ou órgãos reguladores;
- **Não Oficial:** comunicação, muitas vezes informal, com a própria equipe e as partes interessadas para manter um relacionamento sólido entre eles (PMBOK, 2018).

É preciso, ainda, ter muito cuidado na hora de escolher o método, meio e mensagem pelo qual a informação será transmitida, para evitar mal entendidos e equívocos. É importante utilizar uma gramática correta, expressões concisas e claras, um fluxo lógico coerente e um fluxo de palavras controladas. São os 5Cs da comunicação: correta, concisa, clara, coerente e controlada (CRUZ, 2013).

3.2.9 Gerenciamento dos riscos

O gerenciamento dos riscos é uma área muito delicada que vai desde a identificação e análise até a implementação de resposta e monitoramento dos riscos de um projeto. Seu principal objetivo é diminuir a probabilidade e/ou impacto dos riscos negativos. Para auxiliar nessa tarefa, o PMI dividiu esse gerenciamento em sete etapas:

1. Planejar o gerenciamento dos riscos

Definir de que modo serão realizadas as atividades de gerenciamento dos riscos. O principal objetivo dessa etapa é garantir que o nível e o tipo de tratativa sejam proporcionais à periculosidade do risco.

2. Identificar os riscos

Identificar os riscos individuais e gerais do projeto, além das suas possíveis fontes. O benefício dessa etapa é ter essas informações documentadas para que planos de ação possam ser feitos pelos envolvidos no projeto.

3. Realizar a análise qualitativa dos riscos

Avaliar quais as probabilidades de ocorrência e de impacto dos riscos, entre outras características. Assim, é possível priorizar os riscos de maior gravidade.

4. Realizar a análise quantitativa dos riscos

Analisar numericamente os riscos do projeto, quantificando sua exposição à eles. Além de fornecer um embasamento numérico para o planejamento de prevenção e resposta.

5. Planejar as respostas ao riscos

Achar soluções, desenvolver alternativas e planos de ação contra os riscos. Identifica, também, diferentes formas de tratativa, dependendo do risco analisado. Além de alocar recursos e adicionar tarefas no plano de gerenciamento do projeto, quando necessário.

6. Implementar respostas aos riscos

É a implementação das respostas aos riscos planejadas anteriormente. Esse processo garante que elas sejam executadas conforme foi pensado, diminuindo a exposição do projeto aos riscos.

7. Monitorar os riscos

Acompanhar a implementação do plano de resposta aos riscos já identificados. É preciso, também estar alerta a novos riscos e verificando a eficácia do plano de ação já adotado. Tem-se, nessa fase, o *status* atual da exposição aos riscos, influenciando nas decisões do projeto (PMBOK, 2018).

Com relação ao plano de ação, tem-se algumas opções de como lidar com os riscos. A primeira é simplesmente aceitá-lo. Esses casos ocorrem quando ele é de baixo efeito e o custo para evitá-lo é

muito alto. A segunda opção é exatamente livrar-se dele. Essa ação significa abandonar a tarefa ou a condição de origem, em casos de riscos de altos efeitos.

Há, também, casos em que é impossível transferir o risco a terceiros. Provavelmente haverá um custo adicional ao serviço prestado, mas é aconselhável quando as consequências pedem medidas mais específicas. Para terminar, a medida mais comum é minorar o risco, ou seja, diminuir seu efeito e torná-lo aceitável. São medidas de prevenção que devem virar rotina e entrar como parte dos procedimentos padrões (ADACHI, 2006) e (TRENTIM, 2011).

Os riscos a que uma empresa está exposta são inúmeros e dos mais diversificados. Não ter o conhecimento deles, muitas vezes pode sair muito caro e até tirá-la do mercado. Dentre esses riscos, pode-se citar:

- Matéria-prima acima do preço justo e/ou de má qualidade;
- Concorrência;
- Venda do produto final sem cobrir os custos operacionais;
- Falta de agilidade na tomada de decisões;
- Política Econômica do Governo Federal;
- Legislação Ambiental;
- Oscilações no mercado externo (ADACHI, 2006).

Para facilitar toda essa análise, o PMI agrupou os riscos em quatro categorias. A primeira são os riscos técnicos, vindos da parte tecnológica. A segunda são os riscos externos, que podem ser problemas com fornecedores, aspectos legais, imprevisibilidade do meio ambiente e previsões errôneas do mercado, por exemplo. A terceira são os riscos organizacionais, que incluem os recursos, fundos, priorização de tarefas e as dependências do projeto. A última categoria engloba os riscos da gestão, que podem ser devido à comunicação, controle, planejamento ou estimativas (CARVALHO;RABECHINI, 2015).

3.2.10 Gerenciamento das partes interessadas do projeto

O gerenciamento das partes interessadas é uma área nova de conhecimento, mas que vem ganhando cada vez mais a atenção dos gestores. Ela ensina a gerir pessoas, uma tarefa delicada. Quanto maior for o projeto, mais complicado se torna identificar, priorizar e lidar com os *stakeholders* (CARVALHO;RABECHINI, 2015) e (VALLE, 2015).

As partes interessadas podem se manifestar em qualquer parte do projeto e, às vezes, podem até paralisá-lo. Como por exemplo, moradores situados na trajetória de uma nova linha do metrô que não aceitam a nova estação e não estão interessados em nenhum acordo para vender suas propriedades.

Para auxiliar nesse tipo de tratativa, o PMI criou quatro processos para esse gerenciamento:

1. Identificar as partes interessadas

Analisar, identificar e documentar as informações relevantes de todos aqueles que afetaram ou serão afetados. Assim como sua relação de dependência, influência e possível grau de impacto

no andamento do projeto. Dessa forma, tem-se um direcionamento para o engajamento de cada um deles.

2. **Planejar o engajamento das partes interessadas**

Determinar quais serão as estratégias e procedimentos que serão adotados durante o ciclo de vida do projeto para envolver mais essas pessoas nos assuntos do projeto, de acordo com suas expectativas, interesses, necessidades e potencial de impacto nas decisões. Esse processo aumenta a eficácia dessa interação.

3. **Gerenciar o engajamento das partes interessadas**

Garantir que as necessidades e expectativas das partes interessadas estão sendo ouvidas. Estreitar essa comunicação ajuda também a lidar com eventuais conflitos. O principal objetivo é aumentar o nível de apoio e diminuir qualquer resistência.

4. **Monitorar o engajamento das partes interessadas**

Acompanhar esse relacionamento e aumentar o nível de engajamento com o projeto das partes interessadas. Adaptando as estratégias e planos de ação, à medida que o projeto se desenvolve e os ambientes vão mudando (PMBOK, 2018).

Acredita-se que a grande chave para se ter uma boa gestão dos *stakeholders* é manter sempre um nível de confiança alto com eles. Para tal, o gerente precisa ser transparente com as informações, realizar reuniões periódicas e estar sempre disposto a ouvi-los, mantendo esse canal de comunicação aberto e atualizado (CARVALHO;RABECHINI, 2015).

3.3 PLANEJAMENTO E CONTROLE

3.3.1 Conceitos

O planejamento é a delimitação das tarefas necessárias para realizar um projeto, assim como todos os recursos, custos, riscos que acabam sendo inevitáveis durante o ciclo de vida. Pode-se dividi-lo em três níveis:

- **Nível estratégico** - é quando serão definidas todas as áreas de abrangência do projeto, as especificações e documentações, assim como cronogramas gerais.
- **Nível tático** - tem-se o detalhamento dos tópicos e atividades geradas no nível estratégico. É um passo a mais para a parte operacional.
- **Nível operacional** - início da parte prática de cada área ou especialidade (NOCÊRA, 2004).

Dependendo do nível em que se encontra o planejamento, ele pede um grau de detalhamento diferente. Quanto mais próximo ao nível operacional, mais específicas precisam ser as tarefas e informações para diminuir as chances de erros.

Acabado esses três níveis, está finalizada a linha de base. É como se essa parte do planejamento fosse congelada, e com ela seus recursos, prazos e custos. Esses valores inicialmente pensados ficarão fixos e servirão de base para comparação com eventuais mudanças, conforme o projeto avança e começa a tomar forma.

O controle é exatamente essa comparação e a análise dos desvios entre o que está acontecendo em tempo real, com o planejado. Além disso, o controle prevê também quais medidas serão tomadas para correção e um novo planejamento. Um passo a passo do controle seriam as seguintes atividades:

1. Levantamento de dados;
2. Compilação de dados;
3. Comparação com o planejado;
4. Análise dos resultados;
5. Proposição de ações corretivas (NOCÊRA, 2004).

3.3.2 Ferramentas utilizadas

Atualmente existem *softwares* especializados em realizar o planejamento e controle como, por exemplo, o Project, da Microsoft, o qual será visto em detalhes mais adiante. Porém, existem também algumas ferramentas mais tradicionais e consagradas que possuem a mesma função, como redes de precedências e diagrama de barras. Além disso, o gestor pode contar ainda com normas, instruções, formulários e mapas gráficos disponíveis para auxiliá-lo. A escolha do melhor método vai depender do nível de planejamento que o projeto pede naquele momento (NOCÊRA, 2004).

A seguir, tem-se alguns exemplos de ferramentas empregadas para auxiliar no planejamento e controle.

3.3.2.1 Estrutura Analítica de Projeto - EAP

A EAP, ou em inglês WBS (*Work Breakdown Structure*), é uma ferramenta muito visual que contém os principais pontos do projeto, de forma resumida. É uma das partes iniciais do planejamento que visa delimitar o escopo e identificar as partes que compõem o projeto (RODRIGUES, 2012).

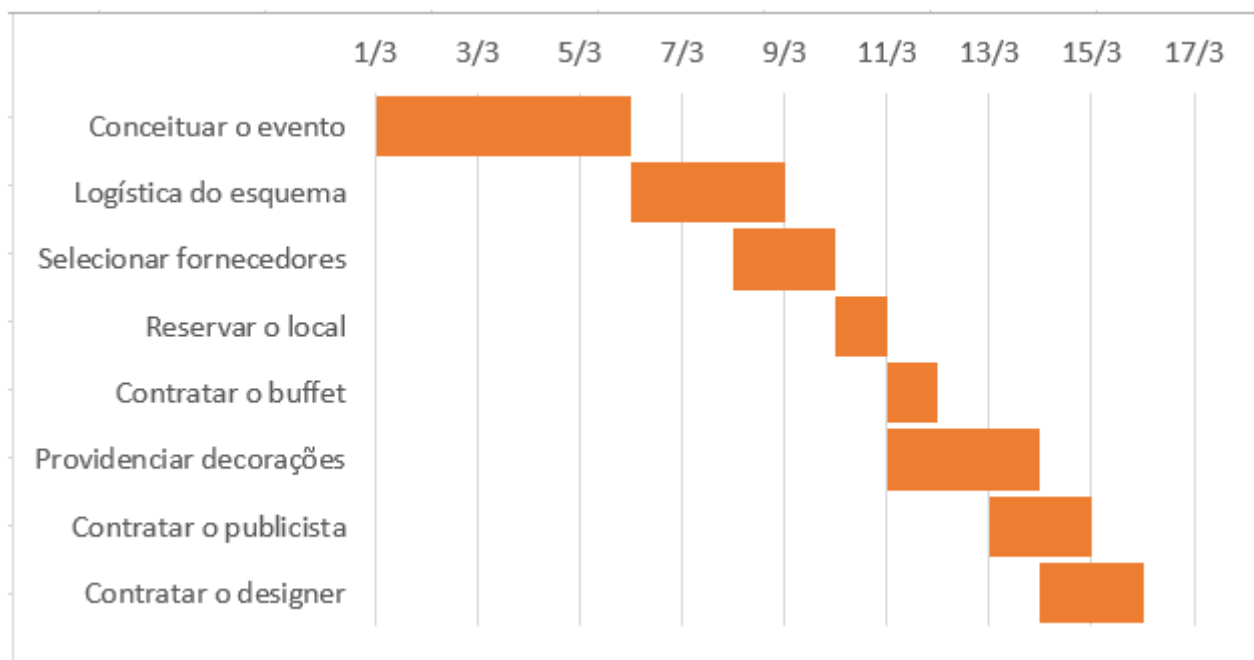
A EAP pode ser representada em forma de diagrama ou em forma de planilha. Ela ainda pode retratar as fases do projeto, as entregas ou as equipes.

3.3.2.2 Cronograma de barras

O Cronograma de barras ou Gráfico de *Gantt* é uma das ferramentas mais comuns em planejamento e controle devido à sua disposição gráfica. Ele é bem intuitivo e de fácil visualização. No decorrer do trabalho ele será muito explorado, pois é o método adotado para toda a análise.

Ele é composto por barras horizontais que representam as tarefas e cujo comprimento é proporcional à sua duração, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3 – Exemplo de um Gráfico de Gantt



Fonte: (SMITH, 2019).

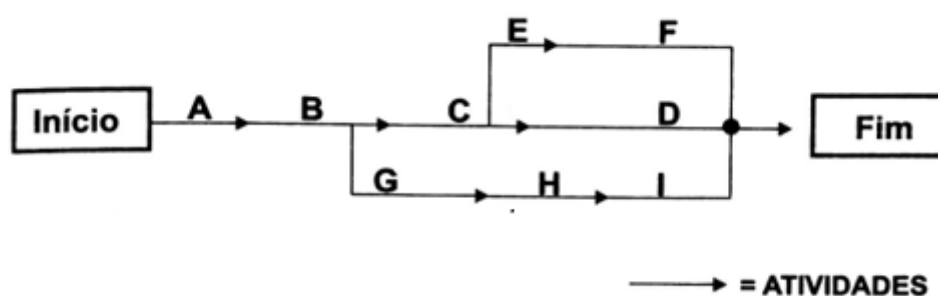
Nesse gráfico, fica claro também os prazos de entrega e a duração de cada tarefa. Mas ele não se limita apenas com a linha do tempo, ele auxilia na organização e promove um gerenciamento de maior qualidade. Uma desvantagem desse gráfico, entretanto, é não mostrar o caminho crítico, que seria a sequência de tarefas que delimitam o prazo do projeto.

3.3.2.3 Redes de precedências

As redes de precedências ou redes de planejamento baseiam-se na decomposição do projeto em blocos que se interligam e formam uma malha. Esses diagramas de blocos podem ser construídos de duas formas diferentes.

A primeira é quando a seta que interliga um bloco no outro representa a atividade. Esse método é chamado de CPM (*Critical Path Method*) e foi criado pela empresa norte americana DuPont para planejamento e controle dos seus projetos de engenharia (NOCÊRA, 2004). Na Figura 4 tem-se um exemplo do método CPM.

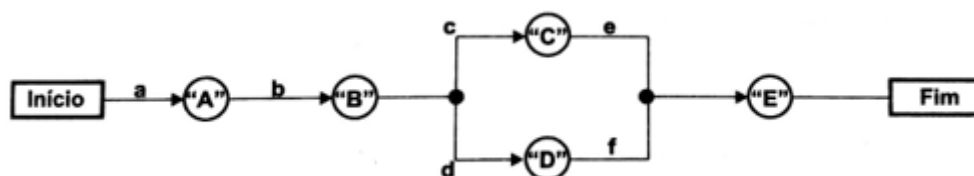
Figura 4 – Esquema do CPM



Fonte: (NOCÊRA, 2004).

A segunda forma é quando tem-se redes de setas e nós, os quais representam, respectivamente, as atividades e os eventos. Ela é chamado de PERT (*Program Evaluation and Review Technique*) e foi criado em 1957 pela Marinha Norte Americana para controlar a construção de seus submarinos POLARIS. Na Figura 5 tem-se um esquema do PERT.

Figura 5 – Esquema do PERT



Fonte: (NOCÊRA, 2004).

3.3.3 BIM

O *Building Information Modeling*, BIM, em português, Modelagem da Informação da Construção, é um modo de trabalho com projetos em três dimensões, no qual modela-se as etapas e componentes da construção. Como se as várias plantas de diferentes ângulos e cortes fossem substituídas por uma maquete virtual. Esses dados ainda podem ser compartilhados em diferentes programas sem perder sua essência.

Por definição, como já foi dito anteriormente, não existem dois projetos exatamente iguais. Entretanto, os projetos de construção têm alguns constituintes em comum como as plantas, as fachadas, os projetos arquitetônicos, os subprojetos elétricos, hidráulicos ou de iluminação, a equipe de trabalhadores, o controle de gastos e o cronograma de entregas, por exemplo.

Ter todas essas informações disponíveis em uma só rede, para todos os profissionais envolvidos, torna o processo muito eficiente, seguro e preciso. Isso porque cada um tem acesso aos dados específicos que precisa em tempo real e de maneira atualizada, conforme tem-se o andamento do projeto.

Para essa colaboração multidisciplinar, a construtora tem uma mesma rede, vários documentos como o cronograma físico-financeiro, cronograma de obra, orçamento, calendários, entre outros. Essa integração torna o processo tão organizado que diminui os imprevistos e os gastos extras.

Um estudo mostrou que a falta de interoperabilidade nas obras chega a gerar às construtoras um custo adicional de 15,8 bilhões de dólares a cada ano! Essa interoperabilidade é considerada uma das principais características (e vantagens) do BIM, além do intercâmbio de informações. Ou seja, todos os profissionais envolvidos na execução do empreendimento podem exercer suas funções de forma integrada e alinhada ao objetivo do projeto (THOMÉ, 2016).

Atualmente, vários softwares já permitem usar a tecnologia o BIM, como por exemplo, o SketchUp. Ele é um *software* especializado em criar formas em 3D. Muito utilizado por arquitetos, desenhistas técnicos, engenheiros civis e mecânicos e *designers* de móveis (DEBARATI, 2011).

Outra opção é o 4D Virtual Builder que funciona em conjunto (*plug-in*) com o SketchUp. Com ele, é possível visualizar os modelos em quatro dimensões (4D), ou seja, os elementos gráficos da construção ficam atrelados ao cronograma. Nessa visualização mais completa, o programa permite receber as informações do MS Project. Tendo essa junção de informações, apenas com o movimento do cursor no desenho, vê-se o avanço físico do projeto como em um filme (ZIMERMANN, 2017).

Com essa comunicação, simulações podem ser feitas no SketchUp, baseando-se na execução das tarefas, recursos e custos previstos no Project. Como os sistemas estão conectados, qualquer mudança ou correção feita em um, reflete automaticamente no outro. Esse é um exemplo prático de como o BIM funciona.

Pode-se dizer, portanto, que as vantagens de se utilizar a ferramenta MS Project inclui essa inserção no BIM, um moderno e tecnológico modelo de gerenciamento que vem sendo cada vez mais utilizado. Ele apresenta, ao gestor e aos clientes, um mundo de possibilidades. Um exemplo dessas inovações são simulações em 4D com cenas e imagens, em um dia e horário definidos pelo usuário, renderizando o projeto pronto.

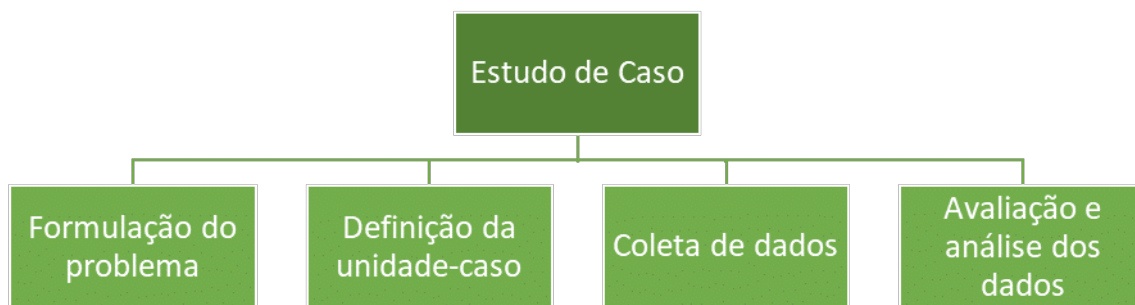
Essas novas tecnologias trazem mais confiança ao cliente e ajuda a prever possíveis mudanças, diminuindo o custo de adequação. Além de aumentar as chances de alcançar, ou até superar, as expectativas porque tem-se um controle e um acompanhamento muito mais detalhado e exato.

4 METODOLOGIA

O tipo de pesquisa empregada foi a exploratória, já que o objetivo é dar mais familiaridade com a ferramenta MS Project e aprofundar o estudo sobre sua eficiência no gerenciamento de uma obra, quando comparada ao método comum e convencional de se realizar o mesmo trabalho. Trata-se, portanto, de um aprimoramento de ideias e descobrimento de intuições (GIL, 2002).

Os instrumentos utilizados para realizar foram: estudo bibliográfico e análise de um exemplo, o estudo de caso, para melhorar a compreensão. As etapas seguidas nesse trabalho para a realização do estudo podem ser vistas na Figura 6:

Figura 6 – Etapas da pesquisa do tipo Estudo de Caso



Fonte: Autor (2019).

- A formulação do problema é a base do trabalho, é a hipótese a ser analisada, que seria a preferência do uso da ferramenta MS Project, ou não, para o gerenciamento de uma obra quando comparada ao método comum. O estudo de caso tem como objetivo aprofundar mais o tema, assim, a discussão não fica puramente descritiva.
- A unidade-caso ou objeto de estudo foi definida como uma obra de uma construtora, cujo gerenciamento foi feito de forma tradicional. A obra em questão é a reforma de um apartamento comercial. A amostra de comparação será de uma única obra.
- A coleta de dados será feita de dois tipos: "dados de gente" e "dados de papel". O primeiro vindo, por exemplo, de entrevistas e depoimentos pessoais, enquanto o segundo, da análise de documentos. Os dois tipos se complementarão fortalecendo os resultados obtidos e gerando uma análise mais completa.

- A análise dos dados será majoritariamente qualitativo, ou seja, através de percepções e análises. Isso devido aos dados não serem mensuráveis e sim, uma consequência de uma comparação feita entre o gerenciamento realizado de uma forma tradicional e utilizando o programa.

O procedimento será, portanto, uma revisão bibliográfica sobre o tema, seguido de uma entrevista com o engenheiro responsável por essa reforma para coletar dados e depoimentos de como é feito o gerenciamento. A partir desse dados, serão passadas todas essas informações para o *software*, a fim de comparar os dois cenários e mostrar os pontos fortes e fracos de cada uma das duas formas estudadas.

4.1 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Como já foi dito anteriormente, cada projeto é único, ou seja, possui suas próprias etapas, recursos, orçamento, prazos e/ou circunstâncias. Considerando esse fato, não se pode generalizar que se um método de gerenciamento funciona muito bem para um projeto, ele também será eficaz para todos os outros.

Como o espaço amostral desse trabalho é de uma única obra, as conclusões sobre as vantagens de se utilizar o Microsoft Project serão aplicadas para esse tipo de projeto analisado. Pode ser que os resultados dessa análise também se repitam em outras obras, com diferentes escopos e dimensões, mas para ter certeza, serão necessários mais insumos do que somente esse trabalho.

4.2 MICROSOFT PROJECT

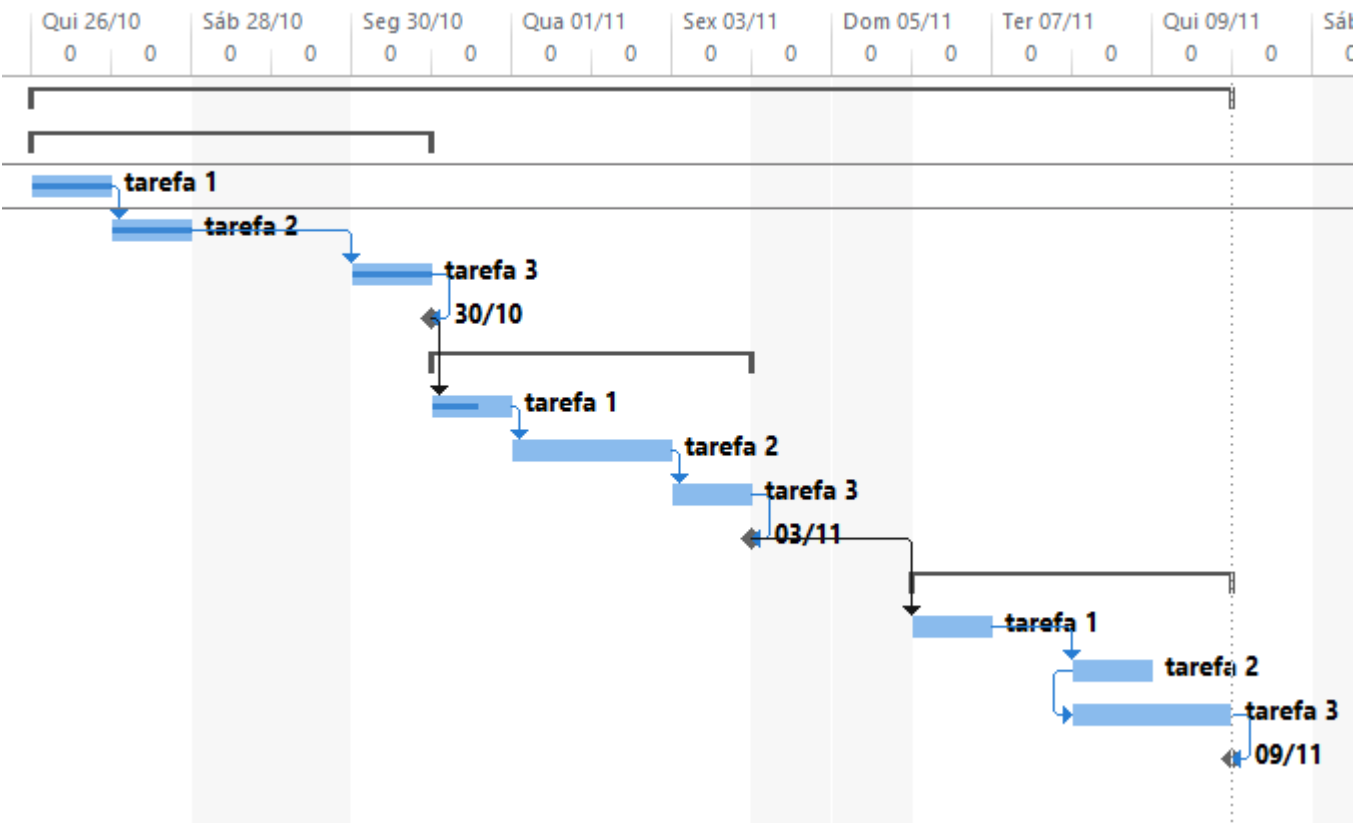
Nessa seção, a ferramenta Microsoft Project, que é o enfoque principal do estudo, será descrita e explorada com mais detalhes. Ele é um programa utilizado pelos gerentes de projetos para melhor planejamento e acompanhamento. Nele, criam-se calendários personalizados, gerencia recursos, controla prazos e datas de entrega, mostra o caminho crítico, comunica o *status* do projeto, gera relatórios, entre outras funcionalidades.

Entendendo um pouco como o *software* funciona, a tela inicial dele é dividida em duas partes: a da esquerda em que entra-se com os dados (tarefas, duração, datas de início e término, predecessoras), e a da direita onde se tem o Gráfico de *Gantt*, representando todos os dados colocados anteriormente.

A escala de tempo na parte do gráfico pode ser alterada de acordo com a duração do projeto para dias, semanas, meses ou até anos.

Para facilitar a visualização do Gráfico de *Gantt* no Project, foi criado um projeto simples como pode ser visto na Figura 7:

Figura 7 – Projeto de exemplo no Project



Fonte: (Autor, 2018).

No exemplo da Figura 7, cada barra no lado direito do gráfico representa uma tarefa. As chaves pretas em cima são as etapas do projeto.

No final de cada etapa, tem-se o marco, importantíssimo para o gerenciamento. Ele representa a transição de etapas, onde todos os recursos precisam ser revisados para garantir que nada faltará.

Outro modo de visualização do projeto é através do Calendário como mostra o exemplo da Figura 8:

O programa tem ainda a opção de visualização em Diagrama de Rede, mostrando o fluxo geral do projeto e a relação entre as tarefas. Cabe ao gerente decidir qual modo é o mais adequado, dependendo do que no projeto ele quer mostrar e para quem.

As outras várias funcionalidades do software serão apresentadas ao longo do trabalho, conforme forem sendo utilizadas do projeto real analisado.

5 DESENVOLVIMENTO

5.1 PROJETO PARA ESTUDO DE CASO

O projeto utilizado como base para a comparação de métodos de gerenciamento foi a reforma de um apartamento comercial. Para realizar essa obra, a construtora não utilizou nenhum *software* específico de gerenciamento, portanto, o objetivo é refazer o planejamento no MS Project e analisar os resultados.

O apartamento em questão é do tipo *duplex*, possui dois andares, e passou por uma reforma completa, visto que tinha acabado de ser entregue aos donos. Eles compraram dois apartamentos espelhados em um mesmo andar e quiseram juntar, tendo assim, um só escritório maior.

A reforma começou com a demolição de algumas paredes, pisos e portas. Foram feitos também toda a infraestrutura elétrica e hidráulica, algumas paredes de alvenaria e outras de *drywall*, reforma total do piso, pintura, forro de gesso e projeto completo de iluminação, som e câmeras. Todas essas etapas serão mostradas no Project.

Para auxiliar no controle físico, de prazos, o engenheiro fez um cronograma em uma planilha de Excel com os principais processos, sem entrar em nível de detalhamento de atividades. A previsão de conclusão de toda a reforma era de três meses, mas devido a alguns imprevistos, o prazo acabou não sendo cumprido.

O controle financeiro também foi realizado através de uma planilha no Excel, porém, não de maneira completa. Alguns gastos foram marcados separadamente e outros acabaram nem sendo contabilizados (foram adicionados através de estimativas), como alguns custos indiretos, por exemplo.

Muitas das decisões foram feitas baseadas na experiência do engenheiro e não documentadas, como a quantidade de cada material utilizado e do número de trabalhadores da equipe necessários para executar cada tarefa, bem como os custos da obra. Devido a essa falta de informação detalhada, a reprodução do trabalho no MS Project não se deu precisamente igual à realidade. Ela teve algumas aproximações e estimativas, as quais não influenciaram no resultado final.

5.2 REPRODUÇÃO DA OBRA NO MICROSOFT PROJECT

Um dos primeiros passos ao se começar um planejamento no MS Project, é definir algumas informações importantes nas configurações do projeto. Uma delas é a data de início do projeto e a data atual, como pode ser visto na Figura 10:

Figura 10 – Fornecendo as informações do projeto

Informações sobre o projeto 'Reforma Apartamento'

Data de início: Ter 01/05/18 Data atual: Seg 02/04/18

Data de término: Sáb 28/07/18 Data de status: ND

Agendar a partir de: Data de início do projeto Calendário: Reforma apartamento

Todas as tarefas iniciam o mais breve possível. Prioridade: 500

Campos personalizados da empresa

Departamento:

Fonte: (Autor, 2019).

O campo da data de término do projeto não aparece habilitada para edição porque não é o usuário que coloca. O próprio programa irá calcular esta data baseado na soma das durações das tarefas inseridas. No caso da reforma, ela começaria dia primeiro de maio de dois mil e dezoito e terminaria dia vinte e oito de julho do mesmo ano.

Ainda dentro das informações do projeto, o programa disponibiliza uma folha de propriedades, em que podem ser adicionados outros dados relevantes como mostra a Figura 11:

Figura 11 – Folha de propriedades avançadas do projeto

Propriedades de Reforma Apartamento

Geral Resumo Estatísticas Conteúdo Personalizar

Título: Reforma Apartamento

Assunto: Projeto da reforma de um apartamento comercial

Autor: Juliana Pratis

Gerente: Juliana Pratis

Empresa: Empresa A

Categoria: Construção Civil

Palavras-chave: "Reforma", "Apartamento", "Construção Civil"

Comentários: Este é um projeto de uma reforma que foi realizada em um apartamento comercial.

Base do hiperlink:

Modelo:

☐ Salvar visualização da imagem

OK Cancelar

Fonte: (Autor, 2019).

Outro dado importante a ser analisado é o Calendário escolhido para o projeto. O programa permite a criação de vários calendários. No caso da reforma, foi criado o calendário na Figura 12:

Figura 12 – Calendário Reforma apartamento

Alterar Período Útil

Para calendário: Reforma apartamento (Calendário do projeto) Criar Novo Calendário ...

O calendário 'Reforma apartamento' é um calendário base.

Legenda:

- Útil
- Não útil
- 31 Horas úteis editadas

Neste calendário:

- 31 Dia de exceção
- 31 Semana de trabalho não padrão

Clique em um dia para ver seus períodos de trabalho:

Maio 2018

D	S	T	Q	Q	S	S
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

Períodos de trabalho para 02 Maio 2018:

- 17:00 a 20:30
- 20:50 a 00:00

Com base em:
Semana de trabalho padrão no calendário 'Reforma apartamento'.

Exceções Semanas de Trabalho

	Nome	Início	Concluir
1	Tiradentes	21/04/2018	21/04/2018
2	Dia do trabalho	01/05/2018	01/05/2018
3	Corpus Christi	31/05/2018	31/05/2018
4	Dia dos namorados	12/06/2018	12/06/2018
5	Dia da independência do Brasil	07/09/2018	07/09/2018

Ajuda Opções... OK Cancelar

Fonte: (Autor, 2019).

Nesse calendário foram acrescentados os feriados que poderiam interferir nos dias úteis de trabalho, e o programa já entende como "Dia de exceção" e não contabiliza na conta da duração. Como o prédio em questão é comercial, os horários de trabalho tiveram que acontecer depois do horário comercial, ou seja, depois das 17h e com um intervalo de 20 minutos. Essa configuração dos dias da semana trabalhados e seus respectivos horários também foi realizada no calendário, como mostra a Figura 13:

Figura 13 – Detalhamento da semana útil do calendário reforma apartamento

Detalhes de '[Padrão]'

Selecionar dia(s):

- ☐ Usar períodos padrão do Project para estes dias.
- ☐ Definir dias para o período de folga.
- ☒ Definir dia(s) para os períodos de trabalho específicos:

	De	Até
	17:00	20:30
	20:50	00:00

Ajuda OK Cancelar

Fonte: (Autor, 2019).

O próximo passo, depois que as configurações do projeto foram inseridas na ferramenta, é imputar as tarefas a serem realizadas. Elas são organizadas em uma estrutura de tópicos, como pode ser visualizado na Figura 14:

Figura 14 – Parte da estrutura de tópicos do projeto reforma

Nome da tarefa	Duração
▾ Contrapiso e alvenaria	7 dias
Fazer o contrapiso	3 dias
Construir a alvenaria	4 dias
Conclusão Contrapiso e alvenaria	0 dias
▾ Parte hidráulica	1 dia
Mudar o ponto hidráulico dos banheiros	1 dia
Trocar os registros	3 hrs
Conclusão Parte hidráulica	0 dias
▾ Parte elétrica	7 dias
Marcar a parte elétrica de acordo com o projeto	1 dia
Executar a parte elétrica	2 dias
Colocar a fiação	3 dias
Conclusão Parte elétrica	0 dias
▾ Ar condicionado	4 dias
Fazer a marcação	1 dia
Liberar a infraestrutura	2 dias
Fazer a hidráulica e colocar o dreno	2 dias
Conclusão Ar condicionado	0 dias

Fonte: (Autor, 2019).

As tarefa em negrito são as Etapas ou Tarefas resumo. Com essa separação fica mais organizado e fácil de controlar as partes de execução do projeto. A última tarefa dentro das etapas é a de conclusão, chamadas de marco. Percebe-se que ela possui duração igual a zero, pois seu propósito é marcar o fim de uma etapa.

Para o planejamento da reforma do apartamento foram criadas quinze etapas, como vê-se na Figura 15:

Figura 15 – Todas as Etapas do projeto reforma

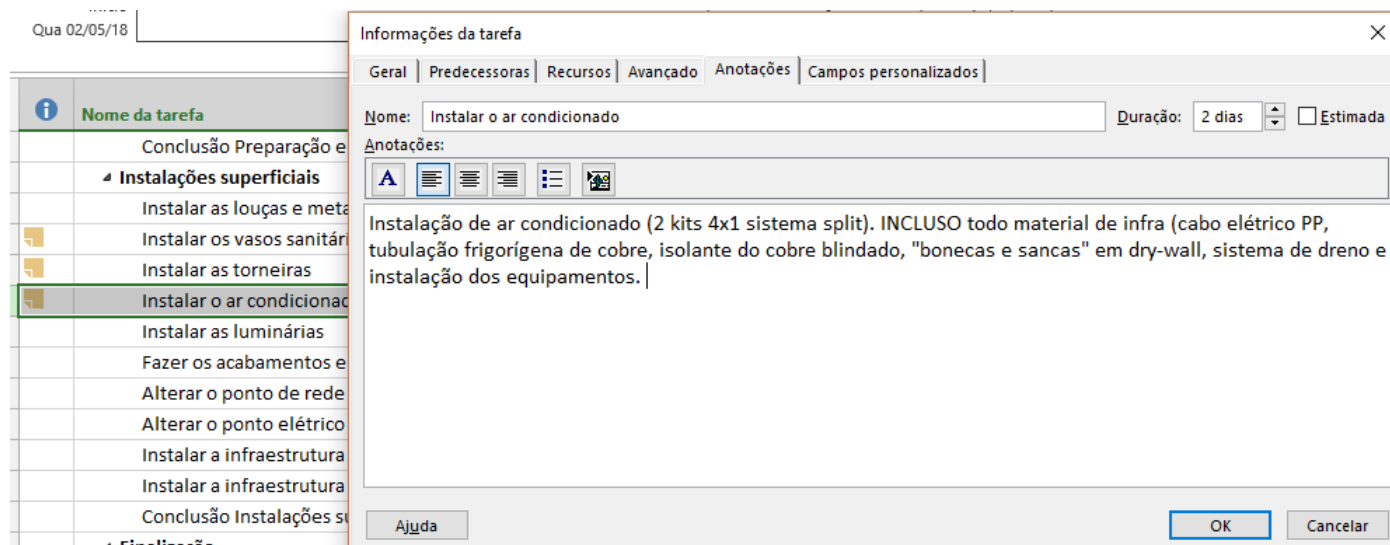
Nome da tarefa ▼	Duração ▼	Início ▼	Término ▼
▲ Reforma apartamento	61,19 dias	Qua 02/05/18	Sáb 28/07/18
▷ Planejamento	1,25 dias	Qua 02/05/18	Qui 03/05/18
▷ Preparação	3,06 dias	Qua 02/05/18	Sáb 05/05/18
▷ Contrapiso e alvenaria	7 dias	Sáb 05/05/18	Qua 16/05/18
▷ Parte hidráulica	1 dia	Qua 16/05/18	Qui 17/05/18
▷ Parte elétrica	7 dias	Qua 16/05/18	Sex 25/05/18
▷ Ar condicionado	4 dias	Qui 17/05/18	Qua 23/05/18
▷ Drywall	6 dias	Qua 23/05/18	Sex 01/06/18
▷ Execução do gesso	9 dias	Sex 01/06/18	Sex 15/06/18
▷ Revestimento das paredes dos banheiros	5,13 dias	Seg 11/06/18	Ter 19/06/18
▷ Chumbamentos	1 dia	Ter 19/06/18	Qui 21/06/18
▷ Revestimento de piso	7 dias	Qui 21/06/18	Sáb 30/06/18
▷ Castellato	5 dias	Seg 25/06/18	Seg 02/07/18
▷ Preparação e pintura	10 dias	Seg 02/07/18	Seg 16/07/18
▷ Instalações superficiais	3 dias	Seg 16/07/18	Sex 20/07/18
▷ Finalização	6 dias	Sex 20/07/18	Sáb 28/07/18

Fonte: (Autor, 2019).

Do lado direito da imagem pode ser visualizada a duração, em dias úteis de trabalho, daquele período. As duas últimas colunas mostram as datas de início e término das etapas. Assim, pode-se ver que, no planejamento inicial a reforma duraria aproximadamente três meses.

Para esta tela de tarefas não ficar sobrecarregada de informações, foi colocado somente o título das tarefas e as informações extras ou explicações foram colocadas nos comentários. No próximo exemplo, tem-se a janela de informações da tarefa (Figura 16).

Figura 16 – Informações da tarefa e a aba de Anotações



Fonte: (Autor, 2019).

Uma das abas dessa janela é a de "Anotações". Nela, algumas atividades foram complementadas com notas relevantes. Para facilitar a visualização, aparece um símbolo amarelo de nota do lado esquerdo das tarefas para as que tiverem o texto.

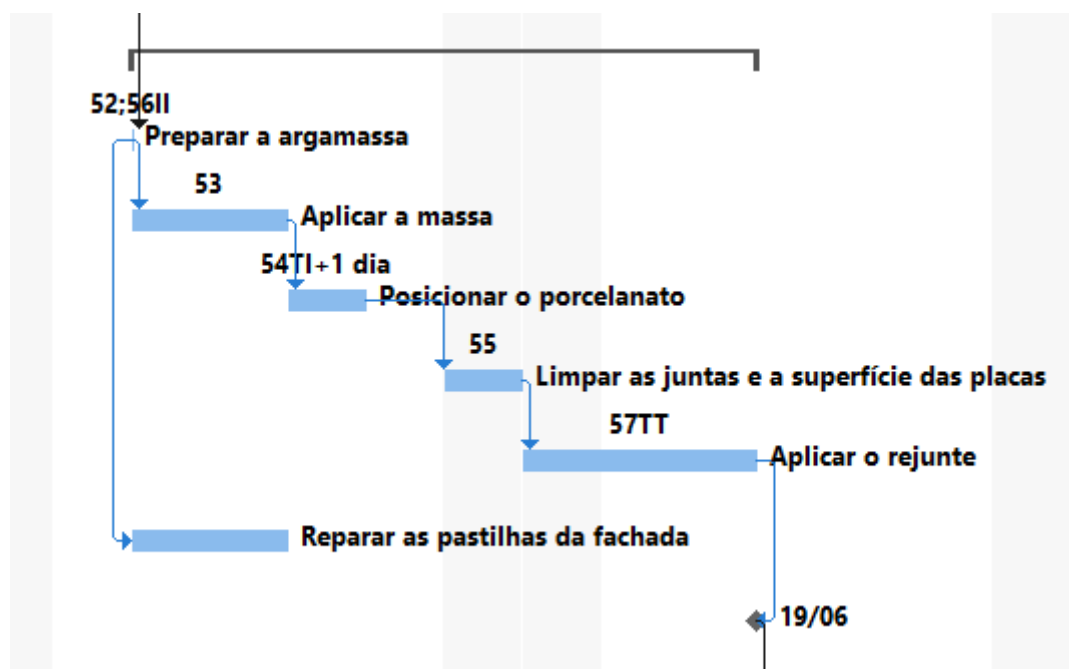
Após colocar todas as tarefas e suas respectivas durações no programa, foram estabelecidas as dependências entre estas. Essa etapa do planejamento é essencial para o cronograma. A ferramenta disponibiliza quatro tipos de dependências entre as tarefas:

- **Término - Início** - O término de uma tarefa marca o início da tarefa sucessora. Essa é a dependência mais utilizada para definir o cronograma.
- **Início - Início** - Quando duas tarefas precisam ou podem começar ao mesmo tempo.
- **Término - Término** - O término da tarefa predecessora determina o término da sucessora, independentemente da data de início.
- **Início - Término** - A tarefa predecessora não pode ser finalizada até que a sucessora não se inicie.

Para conseguir realizar o projeto de forma eficiente e organizada, essa relação de dependência entre as tarefas precisa ser muito bem pensada. Para uma maior precisão é possível acrescentar também antecipações ou retardos.

A Figura 17 mostra a etapa do projeto da reforma de "Revestimento das paredes do banheiro":

Figura 17 – Etapa de "Revestimento das paredes do banheiro"



Fonte: (Autor, 2019).

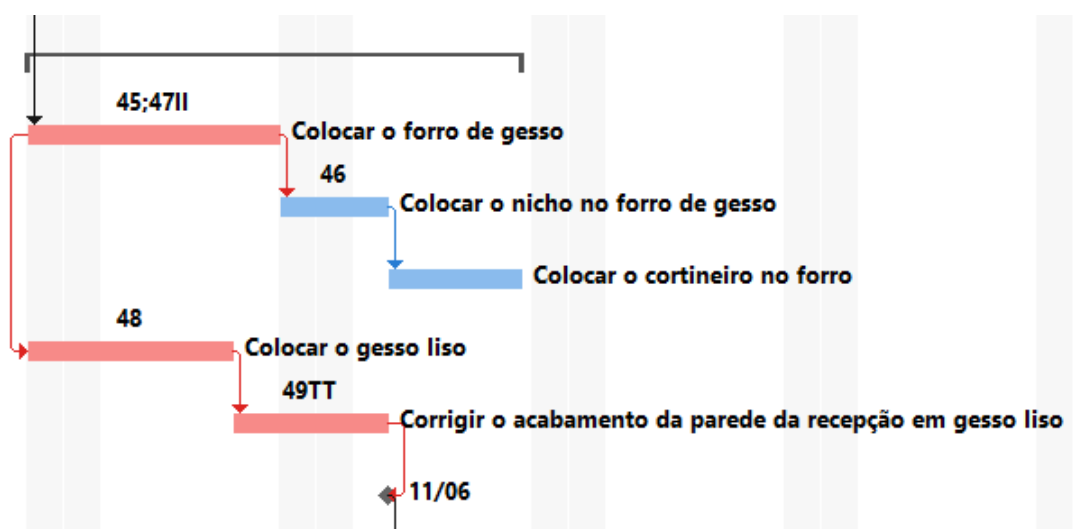
Percebe-se que a tarefa de preparar a argamassa e a de aplicar a massa tem relação de término - início, ou seja, assim que uma acabar, já começa a sucessora. Por outro lado, essa mesma tarefa de preparar a argamassa e a de reparar as pastilhas da fachada tem uma relação de início - início, quer dizer que elas começam juntas. Isso porque elas não dependem uma da outra e podem acontecer simultaneamente para poupar tempo.

Um exemplo de latência do tipo atraso pode ser vista entre as tarefas de "Posicionar o porcelanato" e a de "Limpar as juntas e a superfície das placas". A dependência entre elas é a de término - início mais um dia, quer dizer que depois de um dia que a primeira tarefa for finalizada é a que sua sucessora começará, que corresponde ao período de secagem da massa.

O losango pintado ao final do fluxo é o marco, ele sinaliza o final da etapa. O marco, nesse caso, acontece com uma relação término - início da tarefa "Aplicar rejunte". O fato de a tarefa "Reparar as pastilhas da fachada" não estar ligado ao marco, mostra que ela não é essencial para a finalização da etapa mostrada e, portanto, caso fique atrasada no período de execução, não refletirá um aumento do prazo total.

As tarefas que, em caso de atraso, irão alterar o prazo total pré-estabelecido formam o chamado "caminho crítico". Para ilustrar melhor, observa-se a etapa de execução do gesso na Figura 18:

Figura 18 – Etapa de "Execução do gesso" com o caminho crítico



Fonte: (Autor, 2019).

As tarefas de "Colocar o nicho no forro de gesso" e "Colocar o cortineiro no forro" não fazem parte do caminho crítico. Isso porque a continuidade do projeto não depende da sua execução.

Esse conceito pode fazer toda a diferença quando o projeto estiver em execução e houver algum atraso. Se a tarefa atrasada não fizer parte do caminho crítico, o responsável já sabe que não precisará, necessariamente, replanejar o prazo.

Finalizada a inserção das tarefas e a dependência entre elas, colocou-se os recursos para executá-la. Isto foi feito na aba do MS Project, como mostra a Figura 19.

Os recursos adicionados nessa aba são atrelados diretamente ao projeto através das tarefas. Dessa forma, foi possível ter o controle dos recursos necessários e seus respectivos custos por etapa do projeto, auxiliando no planejamento.

Há três tipos diferentes de recursos: material, custo e trabalho. O que os diferencia são os campos disponíveis para preenchimento de cada um deles. Por exemplo, o recurso do tipo material permite que o usuário acrescente a unidade e o valor. Já o recurso do tipo trabalho possui o campo de custo por hora e o campo de porcentagem de aproveitamento. Por último, o recurso do tipo custo só permite a inserção de valor na tarefa do projeto e não na planilha de recursos como os outros dois tipos.

Com isso, termina-se o planejamento e insere-se a linha de base. Ela funciona como um congelamento das durações e custos colocados, parecida com uma fotografia inicial. A partir desse momento, começa a fase de acompanhamento do projeto.

Nessa fase, o engenheiro responsável pelo gerenciamento irá atualizando a ferramenta das tarefas concluídas, conforme o projeto for acontecendo. Tendo essa primeira linha de base definida, tem-se a comparação constante entre o esperado e o real, tanto com relação aos custos quanto ao prazo.

Figura 19 – Planilha de recursos do projeto da reforma

Nome do recurso	Tipo	Unidade do Material	Iniciais	Grupo	Unid. máximas	Taxa padrão
Alvenaria	Material	m ²	ALV	Equipe Reforma		R\$ 52,00
Gesso liso	Material	m ²	GS	Equipe Gesso		R\$ 39,00
Parede de Drywall	Material	m ²	PDW	Equipe Drywall		R\$ 68,90
Demolição alvenaria	Material	m ²	DEA	Equipe Reforma		R\$ 104,00
Retirada do piso	Material	m ²	RP	Equipe Reforma		R\$ 19,50
Janela do terraço	Material	unid	RJT	Equipe Reforma		R\$ 390,00
Ponto hidráulico banheiro	Material	unid	PH	Equipe Reforma		R\$ 325,00
Forro de gesso	Material	m ²	FG	Equipe Gesso		R\$ 68,90
Nicho do forro	Material	m ²	NF	Equipe Gesso		R\$ 58,50
Revestimento castelatto	Material	m ²	RC	Equipe Pintura		R\$ 136,50
Parede dos banheiros	Material	m ²	PB	Equipe Reforma		R\$ 70,20
Piso 90x90 cm	Material	m ²	PMA	Equipe Reforma		R\$ 75,40
Piso 60x60 cm	Material	m ²	PME	Equipe Reforma		R\$ 62,40
Cortineiro do forro	Material	metros	CF	Equipe Gesso		R\$ 45,50
Contrapiso e enchimento	Material	m ²	CE	Equipe Reforma		R\$ 65,00
Caçamba	Custo		C	Equipe Reforma		
Pintura	Custo		PIN	Equipe Pintura		
Vasos sanitários	Material	unid	VS	Equipe Reforma		R\$ 169,00
Registro	Material	unid	REG	Equipe Reforma		R\$ 45,00
Torneira	Material	unid	TOR	Equipe Reforma		R\$ 100,00

Fonte: (Autor, 2019).

Na Figura 20, tem-se um resumo do andamento do projeto baseado em estatísticas:

Figura 20 – Estatísticas do projeto reforma do apartamento

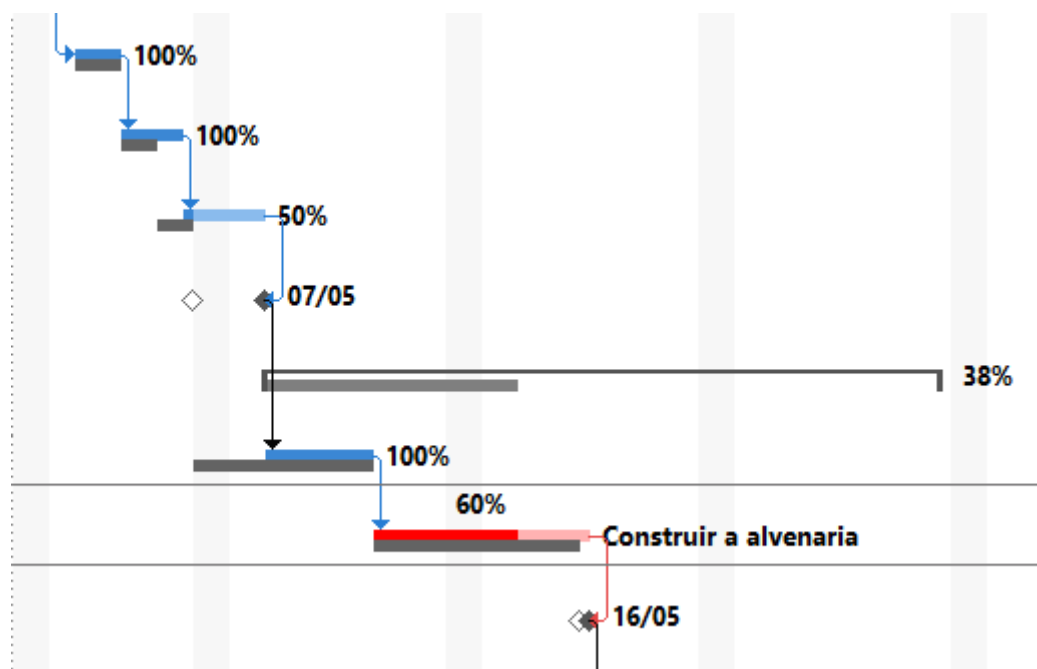
Estatísticas do projeto 'Reforma Apartamento'			
	Início		Término
Atual	Qua 02/05/18		Sáb 28/07/18
LinhaBase	Qua 02/05/18		Sáb 28/07/18
Real	ND		ND
Variação	0d		0d
	Duração	Trabalho	Custo
Atual	61,19d?	728,5h	R\$ 82.125,52
LinhaBase	61,19d	0h	R\$ 82.125,52
Real	0d	0h	R\$ 0,00
Restante	61,19d?	728,5h	R\$ 82.125,52
Porcentagem concluída:			
Duração: 0%		Trabalho: 0%	
			Fechar

Fonte: (Autor, 2019).

Como a linha de base acabou de ser criada e o projeto ainda não começou, assim a linha do "Real" está zerada. Porém, conforme o acompanhamento for avançando, será possível ver os indicadores de prazo, horas de trabalho e custo do projeto.

Essa opção de visualização por meio de estatísticas é mais resumida e compactada. A ferramenta, porém, disponibiliza uma visão mais detalhada das tarefas e sua porcentagem de execução como pode ser visto na Figura 21, que mostra a etapa de "Contrapiso e alvenaria".

Figura 21 – Visualização do acompanhamento das tarefas



Fonte: (Autor, 2019).

A chave cinza com a porcentagem de 38% representa a etapa ou tarefa resumo, que no caso é a de "Contrapiso e alvenaria". Ela está marcando esse valor por que é o quanto já foi concluído de seu total. No início do projeto, há uma barra igual a essa que compreende todas as etapas. Sua porcentagem mostra o quanto já foi concluído do projeto como um todo.

Percebe-se também que cada barra está dividida em duas partes na horizontal. A barra inferior é a linha de base, ou seja, o que foi planejado. Já a barra superior é o real, portanto, ela pode ser mais comprida se a duração passar a planejada; mais curta se a tarefa for realizada mais rápido; ou em progresso como é o caso da tarefa "Construir a alvenaria".

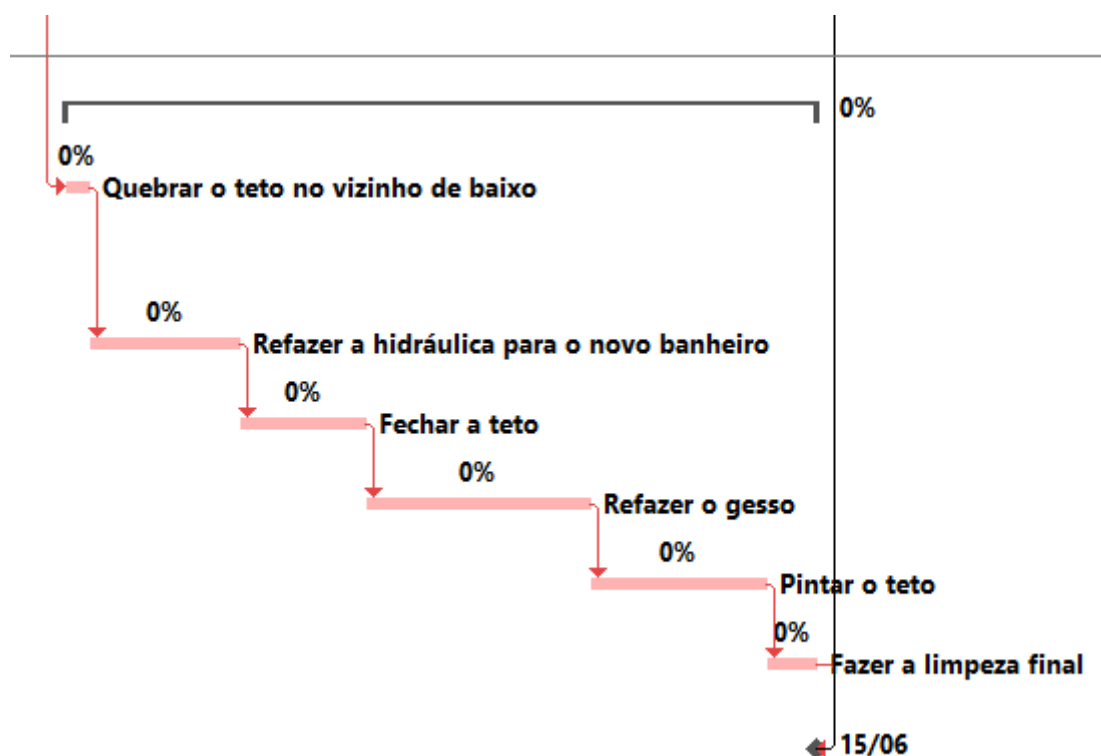
Esses detalhes são constatações de que nem sempre a realidade é como foi planejado. Imprevistos acontecem e saber gerenciá-los é o que faz o projeto ser, no final, bem sucedido.

No caso da reforma do apartamento, durante a execução, apareceu um grande imprevisto. Na etapa de "Mudar o ponto hidráulico dos banheiros", a equipe descobriu que iam ter que fazer uma intervenção no apartamento de baixo. Isso porque a tubulação precisava ser feita na laje onde eles gostariam que estivesse o novo banheiro.

Esse novo imprevisto atrasou cerca de um mês o prazo final da reforma. Essa quantidade de dias a mais foi constatado posteriormente, mas na ferramenta, será mostrado, a seguir, como se reorganizar perante uma situação como essa.

O primeiro passo para tratar a intervenção é fazer seu planejamento acrescentando uma nova etapa no projeto, como pode ser vista na Figura 22, a seguir.

Figura 22 – Nova Etapa do imprevisto da Intervenção

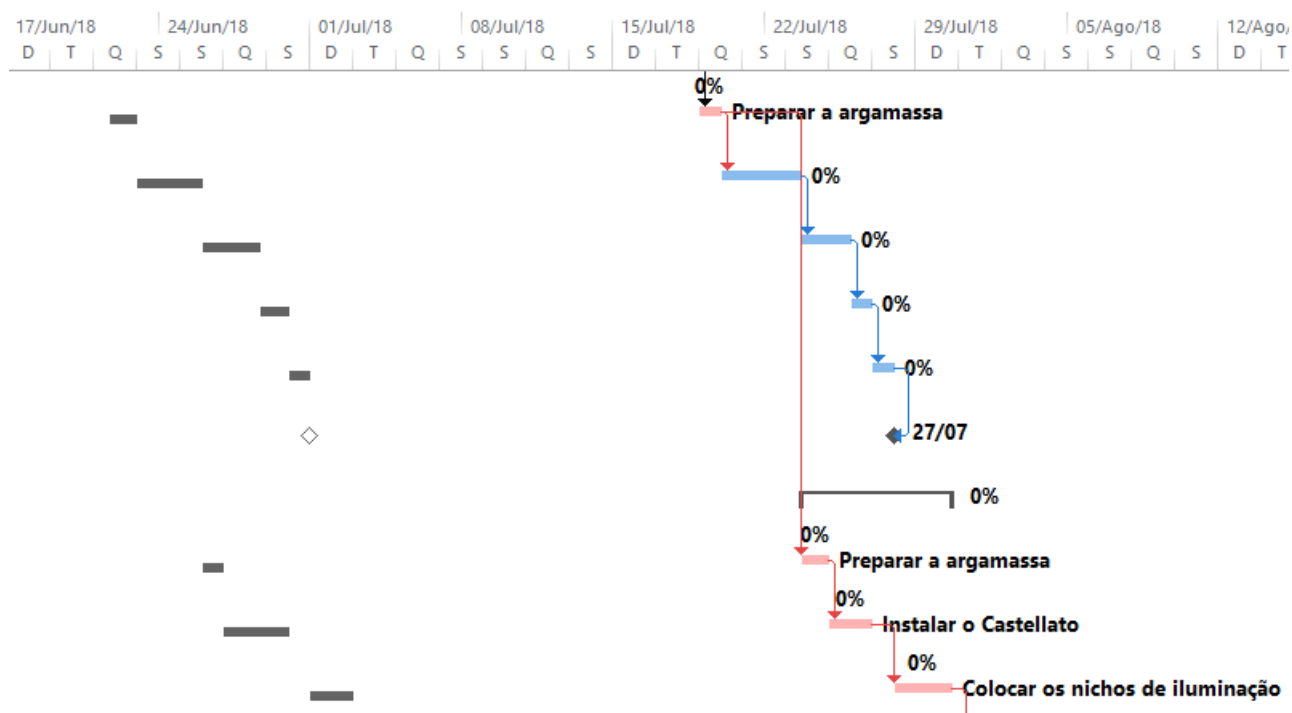


Fonte: (Autor, 2019).

Diferentemente das outras etapas, essa não possui a barra horizontal embaixo, a linha de base. Ela tem somente a linha superior, a realidade, porque ela foi criada posteriormente. O programa permite o usuário criar várias linhas de base. Pode-se, portanto, criar uma segunda linha de base nessa fase do projeto, e ir acompanhando a partir desse novo planejamento, como uma segunda fotografia.

Como foi inserido um período de cerca de um mês a mais no projeto, as tarefas sucessivas da intervenção ficam deslocadas da linha de base inicial, como mostra a Figura 23:

Figura 23 – Deslocamento das tarefas após a Intervenção no apartamento de baixo



Fonte: (Autor, 2019).

Desta forma, fica mais fácil de visualizar, na linha do tempo, qual o impacto do imprevisto. E assim, se programar da melhor maneira possível.

Como foi visto anteriormente, é de extrema importância que todos os envolvidos com o projeto estejam cientes e atualizados com esses indicadores. Para tal, o programa disponibiliza alguns relatórios de controle.

Um deles é a visão geral do projeto, que possui algumas informações, como a lista abaixo dos marcos, ou etapas a vencer. Isso é mostrado na Figura 24.

Figura 24 – Relatório da visão geral do projeto com marcos a vencer

QUA 02/05/18- SEX 24/08/18



MARCOS A VENCER

Marcos chegando em breve.

Nome	Término
Conclusão Parte hidráulica	Sex 15/06/18
Conclusão Parte elétrica	Sáb 23/06/18
Conclusão Ar condicionado	Qui 21/06/18
Conclusão Drywall	Sex 29/06/18
Conclusão Execução do gesso	Ter 10/07/18
Conclusão Revestimento das paredes dos banheiros	Ter 17/07/18
Conclusão Chumbamentos	Qua 18/07/18
Conclusão Revestimento de piso	Sex 27/07/18
Conclusão Castellato	Seg 30/07/18
Conclusão Preparação e pintura	Seg 13/08/18
Conclusão Instalações superficiais	Qui 16/08/18
Conclusão Finalização	Sex 24/08/18
Conclusão Intervenção	Sex 15/06/18

Fonte: (Autor, 2019).

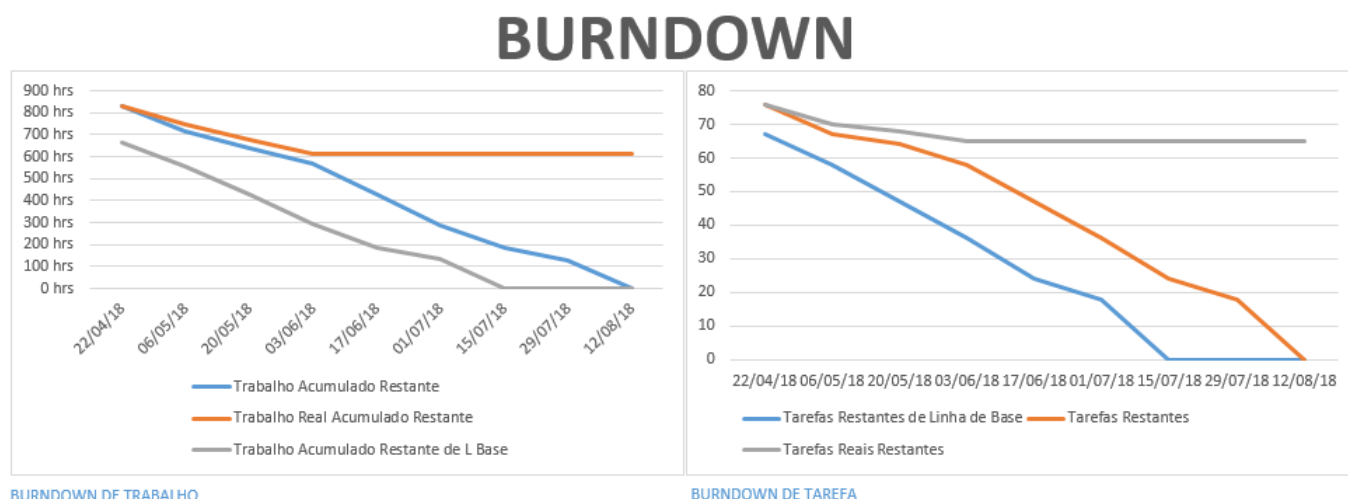
Caso o gestor queira visualizar todos os marcos, o programa mostra também uma visão geral deles (Figura 25).

Figura 25 – Visão geral de todas as macros

RELATÓRIO DE MARCO																																					
PRÓXIMOS MARCOS	MARCOS CONCLUÍDOS																																				
Marcos que vencem este mês.	Marcos 100% concluídos.																																				
<table> <tr> <th>Nome</th><th>Término</th></tr> <tr> <td>Conclusão Parte hidráulica</td><td>Sex 15/06/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Parte elétrica</td><td>Sáb 23/06/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Ar condicionado</td><td>Qui 21/06/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Drywall</td><td>Sex 29/06/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Execução do gesso</td><td>Ter 10/07/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Revestimento das paredes dos banheiros</td><td>Ter 17/07/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Chumbamentos</td><td>Qua 18/07/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Revestimento de piso</td><td>Sex 27/07/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Castellato</td><td>Seg 30/07/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Preparação e pintura</td><td>Seg 13/08/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Instalações superficiais</td><td>Qui 16/08/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Finalização</td><td>Sex 24/08/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Intervenção</td><td>Sex 15/06/18</td></tr> </table>	Nome	Término	Conclusão Parte hidráulica	Sex 15/06/18	Conclusão Parte elétrica	Sáb 23/06/18	Conclusão Ar condicionado	Qui 21/06/18	Conclusão Drywall	Sex 29/06/18	Conclusão Execução do gesso	Ter 10/07/18	Conclusão Revestimento das paredes dos banheiros	Ter 17/07/18	Conclusão Chumbamentos	Qua 18/07/18	Conclusão Revestimento de piso	Sex 27/07/18	Conclusão Castellato	Seg 30/07/18	Conclusão Preparação e pintura	Seg 13/08/18	Conclusão Instalações superficiais	Qui 16/08/18	Conclusão Finalização	Sex 24/08/18	Conclusão Intervenção	Sex 15/06/18	<table> <tr> <th>Nome</th><th>Término</th></tr> <tr> <td>Conclusão Planejamento</td><td>Qua 02/05/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Preparação</td><td>Seg 07/05/18</td></tr> <tr> <td>Conclusão Contrapiso e alvenaria</td><td>Qua 16/05/18</td></tr> </table>	Nome	Término	Conclusão Planejamento	Qua 02/05/18	Conclusão Preparação	Seg 07/05/18	Conclusão Contrapiso e alvenaria	Qua 16/05/18
Nome	Término																																				
Conclusão Parte hidráulica	Sex 15/06/18																																				
Conclusão Parte elétrica	Sáb 23/06/18																																				
Conclusão Ar condicionado	Qui 21/06/18																																				
Conclusão Drywall	Sex 29/06/18																																				
Conclusão Execução do gesso	Ter 10/07/18																																				
Conclusão Revestimento das paredes dos banheiros	Ter 17/07/18																																				
Conclusão Chumbamentos	Qua 18/07/18																																				
Conclusão Revestimento de piso	Sex 27/07/18																																				
Conclusão Castellato	Seg 30/07/18																																				
Conclusão Preparação e pintura	Seg 13/08/18																																				
Conclusão Instalações superficiais	Qui 16/08/18																																				
Conclusão Finalização	Sex 24/08/18																																				
Conclusão Intervenção	Sex 15/06/18																																				
Nome	Término																																				
Conclusão Planejamento	Qua 02/05/18																																				
Conclusão Preparação	Seg 07/05/18																																				
Conclusão Contrapiso e alvenaria	Qua 16/05/18																																				

Fonte: (Autor, 2019).

Outro relatório que poderá ser de interesse das partes é o "*Burndown*". Ele mostra linhas de valores acumulados que podem ser de horas de trabalho ou de quantidade de tarefas restantes, como mostra a Figura 26, respectivamente.

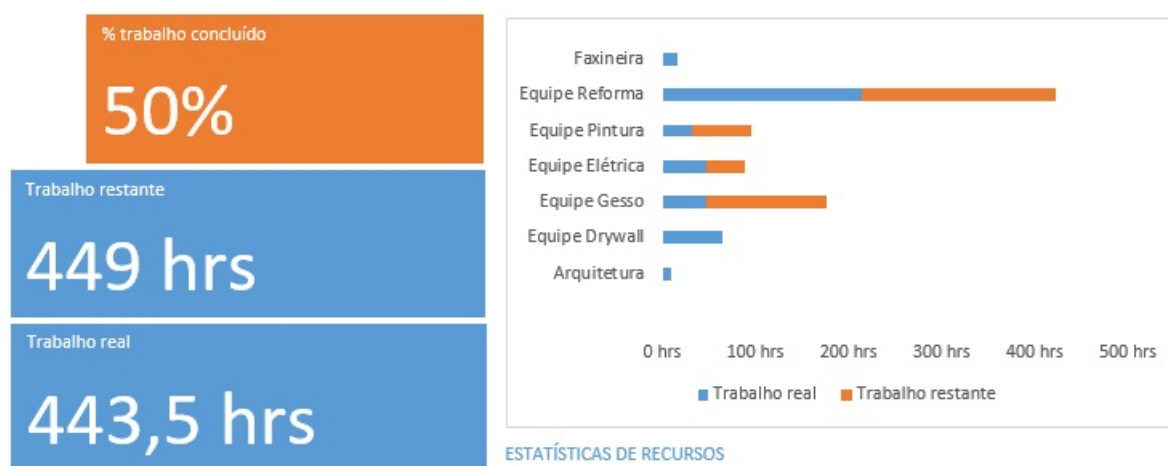
Figura 26 – Gráficos de *Burndown*

Fonte: (Autor, 2019).

No primeiro gráfico da Figura 26, do trabalho, é possível visualizar quantas horas de trabalho já foram concluídas e quantas ainda faltam. Da mesma forma, no gráfico vê-se quantas tarefas já foram finalizadas e quantas faltam. Assim, quanto mais acentuada, ou seja, quanto mais íngreme ou inclinada for a linha acumulada restante, mais as chances do projeto atrasar.

Entrando mais no detalhe de horas de trabalho, esse outro relatório, da Figura 27, mostra a quantidade de trabalho que já foi realizado por equipe ou por pessoa, dependendo de como o projeto está sendo gerenciado.

Figura 27 – Visão com mais detalhes do andamento do trabalho no projeto



Fonte: (Autor, 2019).

Ainda no âmbito do trabalho, a ferramenta gera também uma tabela com as datas de início e término de cada equipe assim como a quantidade de horas restantes (Figura 28).

Figura 28 – Tabela de andamento do trabalho por data e horas restantes

STATUS DO RECURSO

Trabalho restante para todos os recursos de trabalho

Nome	Início	Término	Trabalho restante
Arquitetura	Qua 02/05/18	Qui 03/05/18	0 hrs
Equipe Drywall	Qui 21/06/18	Sex 29/06/18	0 hrs
Equipe Gesso	Seg 28/05/18	Qui 12/07/18	128 hrs
Equipe Elétrica	Qua 16/05/18	Qui 16/08/18	40 hrs
Equipe Pintura	Qua 06/06/18	Qua 22/08/18	64 hrs
Equipe Reforma	Qua 02/05/18	Qui 23/08/18	209 hrs
Faxineira	Qua 13/06/18	Sex 15/06/18	0 hrs

Fonte: (Autor, 2019).

Com relação aos gerenciamento dos custos do projeto, o programa gera gráficos e tabelas específicas, como o relatório mostrado na Figura 29:

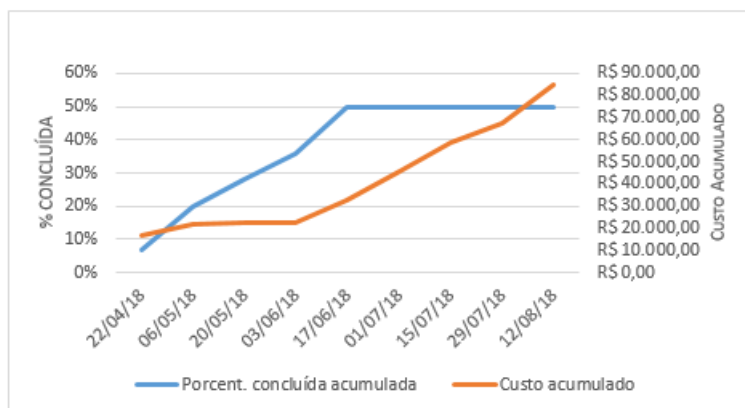
Figura 29 – Relatório de custo geral da reforma do apartamento

VISÃO GERAL DO CUSTO

QUA 02/05/18- SEX 24/08/18



PROGRESSO VERSUS CUSTO



STATUS DO CUSTO

Nome	Custo real	Custo restante	Custo da linha de base	Custo	Varição de custo
Reforma apartamento	R\$ 13.517,77	R\$ 71.426,96	R\$ 82.125,52	R\$ 84.944,73	R\$ 2.819,21

Fonte: (Autor, 2019).

O relatório do custo geral mostra o valor total planejado, quanto ainda falta para gastar e a porcentagem de conclusão do projeto. Assim, pode-se observar que com 50% do projeto em andamento, apenas 17% do orçamento foi gasto.

Do lado direito tem-se um gráfico de linhas do progresso *versus* o custo ao longo das semanas. Se a linha de porcentagem concluído acumulada estiver abaixo da linha de custo acumulado, o projeto,

muito provavelmente, está acima do orçamento.

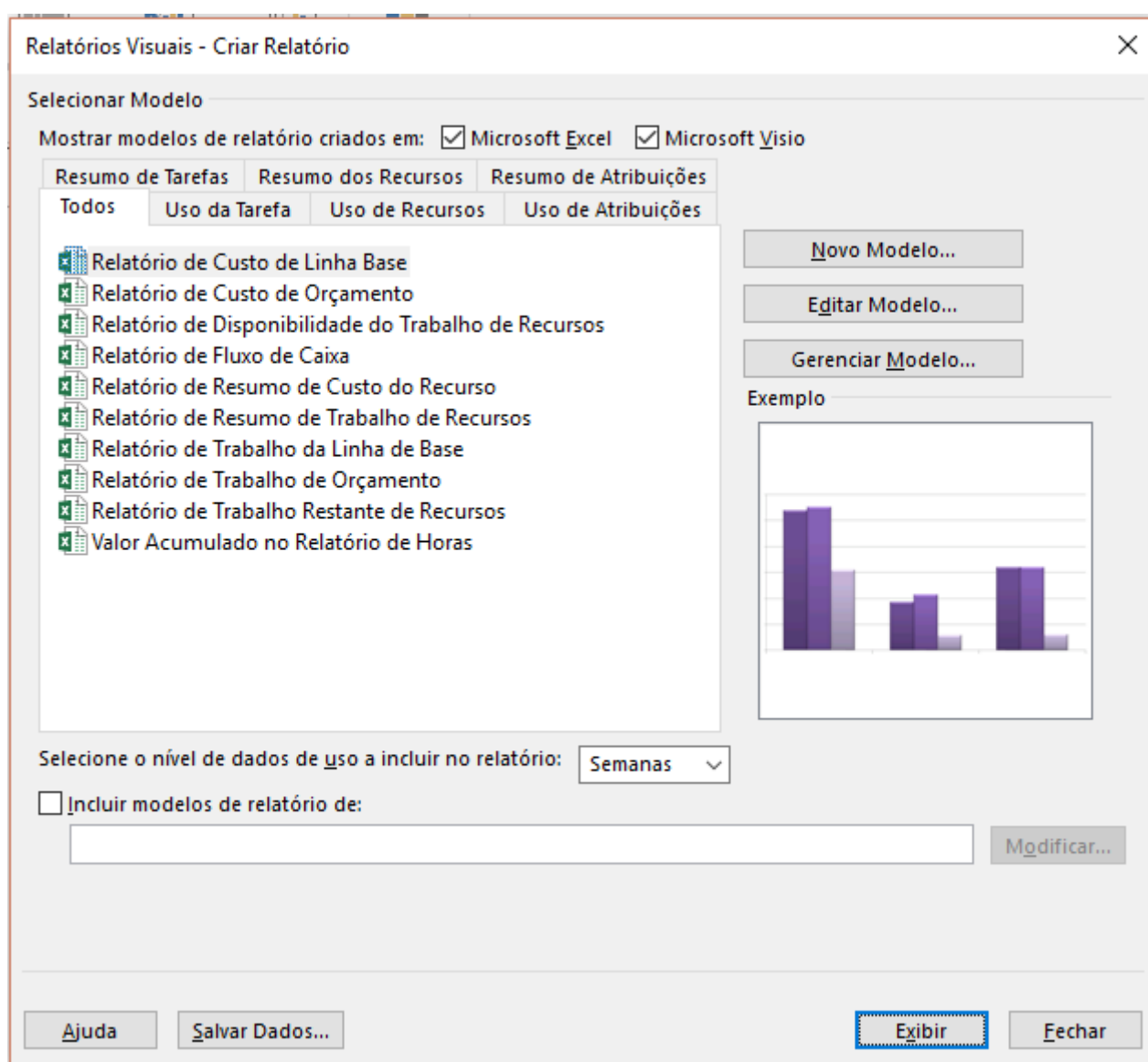
Por fim, na tabela abaixo do relatório, tem-se o *status* do projeto como um todo. Todos esses valores são atualizados automaticamente, conforme o responsável pelo gerenciamento for completando o controle.

Foram apresentados os relatórios mais utilizados que a ferramenta disponibiliza, porém ela possui muitos outros que podem ser igualmente úteis, dependendo do que se deseja acompanhar.

Todos os relatórios prontos permitem modificações e ajustes. É possível configurá-los de forma semelhante a uma tabela dinâmica da ferramenta Microsoft Excel.

Além dos relatórios já programados, apresentados anteriormente, o Project permite exportar todos os seus dados para uma planilha de Excel, são os chamados "Relatórios Visuais", como pode ser visto na Figura 30:

Figura 30 – Tipos de relatórios visuais disponíveis na ferramenta Project

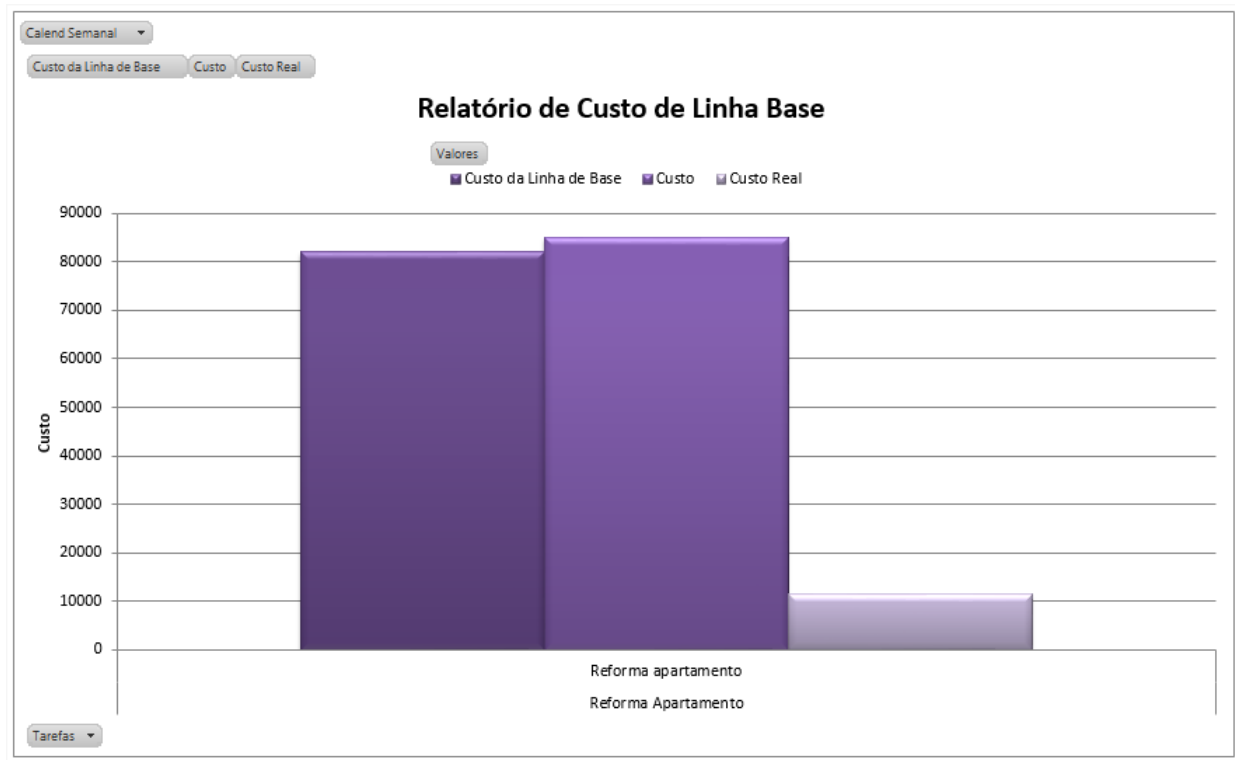


Fonte: (Autor, 2019).

Nessa janela, pode-se ver alguns gráficos pré configurados e, no lado direito, as opções de criar um novo modelo ou editar um modelo já criado. Como exemplo, na Figura 31, tem-se o "Relatório de

Custo de Linha Base"aberto no Excel.

Figura 31 – Relatório Visual de Custo de Linha Base no Excel



Fonte: (Autor, 2019).

Além da possibilidade de exportar dados e gráficos para o Excel, o Project também faz essa conexão com a ferramenta Visio (Microsoft). O Microsoft Visio é um programa de gerenciamento, da mesma forma que o Project, porém, como o nome já diz, é mais visual. Ele permite criar diagramas e fluxogramas profissionais com muito detalhe. Outro aspecto é que ele funciona *online*, ou seja, de forma compartilhada com a equipe, facilitando a comunicação e atualização de informações.

Outra opção é disponibilizar os dados diretamente no SharePoint. O Microsoft SharePoint é uma plataforma *online* de aplicações que contém portais compartilhados e *intranets* empresariais. Ele é utilizado para gestão de conteúdos, dados, gráficos, tabelas, indicadores, documentos, entre outros.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante do conteúdo apresentado anteriormente, uma análise se torna necessária quanto ao gerenciamento utilizando a ferramenta MS Project e da forma tradicional. Para tal comparação, serão utilizados quadros. Neles, estarão dispostas as dez áreas de conhecimento do gerenciamento, segundo o PMI (Quadro 1 a 10), das duas formas de gerenciamento.

6.1 INTEGRAÇÃO

No gerenciamento da integração (Quadro 1), uma das principais vantagens de se utilizar a ferramenta é poder compartilhar, em tempo real, quais etapas já foram concluídas, quais são as datas de entrega das próximas, qual a porcentagem concluída do todo, quanto está dentro do prazo, entre outros dados. Como tudo é automaticamente atualizado, a equipe fica sempre alinhada quanto a eventuais alterações de prazo, recursos ou tarefas. Outro diferencial é a forma como essas informações são divulgadas.

O fato de serem compartilhadas com MS Visual, torna o entendimento de momentos críticos mais fácil, já que o Visual é um ferramenta especializada em mostrar dados e números relevantes de forma organizada, prática e intuitiva. Além disso, permite simulações de tarefas atrasadas e replanejamento de prazo automático, quando houver imprevistos.

Quadro 1 – Comparação entre o gerenciamento da integração

Gerenciamento	Forma tradicional	MS Project
Integração	- garante que todas as partes estejam agregadas e atualizadas de maneira oral - emite o termo de abertura e a documentação final impressos e arquivados para consulta - utiliza-se de uma planilha em Excel para monitorar datas de entrega e encerramento das etapas - depende do gerenciador para compartilhar dados e atualizações	- possui as informações do termo de abertura e dos documentos finais - tem relatórios específicos para os marcos das etapas concluídas e detalhamento das próximas - divulga em tempo real as datas de entrega, alterações e encerramentos - compartilha indicadores do progresso - uso de formas gráficas de fácil visualização - previsão dos impactos de ações atrasadas

fonte: Autor (2019).

6.2 ESCOPO

No gerenciamento do escopo (Quadro 2), a principal diferença está na comunicação com o cliente. Enquanto na forma tradicional o engenheiro precisa se reunir periodicamente para atualizar, validar e formalizar as entregas, no Project, esses processos podem ser feitos em uma plataforma *online*. Dessa forma, economiza-se tempo, dinheiro e deixa o processo mais eficiente.

Quadro 2 – Comparação entre o gerenciamento do escopo

Gerenciamento	Forma tradicional	MS Project
Escopo	- o gerenciador precisa validar e formalizar as entregas com o cliente - depende do responsável comunicar alterações de escopo e replanejamento de recursos e orçamento para toda a equipe	- permite que o cliente veja, em tempo real o progresso das etapas e o <i>status</i> do escopo - recalcula automaticamente os prazos e custos de alterações - informa e deixa os <i>stakeholders</i> alinhados quanto às mudanças

fonte: Autor (2019).

6.3 CRONOGRAMA

No gerenciamento do cronograma (Quadro 3), a principal diferença entre os dois processos é o nível de detalhe e informação disponível no cronograma. Enquanto da forma tradicional o cronograma possui apenas os títulos das atividades e sua duração, o gráfico de *Gantt* do Project permite que o usuário coloque notas, descrevendo processos específicos e detalhes técnicos. Com relação à otimização do tempo, o programa oferece recursos de estudo das redes de precedências entre as tarefas. Esse sequenciamento das tarefas faz muita diferença na organização das equipes, principalmente porque permite que o caminho crítico seja destacado, facilitando o gerenciamento do mesmo.

Outra vantagem da ferramenta é a existência da linha de base. Todo o monitoramento é feito baseado no planejamento inicial, tendo assim, todas as mudanças documentadas para análise futura e melhorias contínuas. Além disso, os relatórios com indicadores de prazos e gráficos contendo possíveis atrasos e replanejamento são compartilhados e atualizados constantemente, tanto para a equipe, quanto para o cliente.

Quadro 3 – Comparação entre o gerenciamento do cronograma

Gerenciamento	Forma tradicional	MS Project
Cronograma	- elabora um cronograma simples, sem alto nível de detalhamento - não possui linha de base; a comparação entre o real e o planejado não fica documentada - depende do responsável para comunicar prazos e atrasos - não possui sequenciamento das atividades no planejamento - sem caminho crítico bem definido	- possui o Gráfico de <i>Gantt</i> com alto nível de detalhe - realiza o acompanhamento em constante comparação com a linha de base - possui estudo antecipado das redes de precedência entre as tarefas - compartilha todos os indicadores de duração e atrasos em tempo real - destaca tarefas críticas para redobrar a atenção

fonte: Autor (2019).

6.4 CUSTO

No gerenciamento dos custos (Quadro 4), os registros de gastos no passado com cada etapa do processo é essencial para uma boa estimativa inicial de orçamento. Como a construtora se baseou apenas na experiência e memória dos engenheiros, a variação de custo foi alta. Ainda mais considerando

a intervenção no apartamento do andar de baixo que teve de ser feita e não estava no planejamento. O custo total da intervenção foi de 732,81 reais, valor que poderia ter sido poupado se o planejamento tivesse sido feito.

Assim, uma característica importante da ferramenta é que ela registra os custos planejados e reais por etapa. Assim, fica mais fácil estimar orçamentos e diminui a porcentagem de erro. Outra diferença do método tradicional para o Project são seus relatórios de gastos. Eles são bem completos e mostram qual o orçamento total disponível, quanto já foi gasto e o quanto ainda tem de saldo disponível. Além disso, mostra a variação de custo do planejado e do real. Como os custos são segmentados por tarefa, fica mais claro para o responsável analisar em qual parte do projeto podem ser reduzidos custos.

Quadro 4 – Comparação entre o gerenciamento dos custos

Gerenciamento	Forma tradicional	MS Project
Custos	- estimativa inicial muito longe da realidade por falta de parâmetros - utilização de uma planilha financeira com o custos empilhados de forma cronológica - valor de 731,80 reais gastos a mais por falta de planejamento	- custos inicial por etapa e variações com o andamento do projeto registrados - relatório da visão dos custos separados por etapa e por <i>baseline</i> - gráficos e relatórios de monitoramento dos gastos compartilhados e atualizados para os interessados

fonte: Autor (2019).

6.5 AQUISIÇÕES

No gerenciamento das aquisições (Quadro 5), na hora da execução, é importante que o trabalhador tenha, de fácil acesso, as propriedades físicas dos materiais, a forma de armazenagem, padrões de instalação e padrões de acabamento. Entretanto, nem sempre o engenheiro ou o fornecedor está disponível para esclarecer tais questões.

Uma vantagem da ferramenta, portanto, é permitir que os funcionários vejam essas informações no detalhe da tarefa. O compartilhamento de dados e atualizações também é feito com o fornecedor. Esse aspecto é fundamental para uma relação e parceria de ambos os lados. Isso porque tem-se uma maior transparência dos prazos, custos e do andamento geral da contratação.

Quadro 5 – Comparação entre o gerenciamento das aquisições

Gerenciamento	Forma tradicional	MS Project
Aquisições	- engenheiro é responsável por passar para a equipe as propriedades do material e padronizações - em caso de atrasos, o gestor precisa entrar em contato com o fornecedor - maior dificuldade de acesso aos prazos e custos do serviço	- especificações técnicas das aquisições disponíveis no projeto - fornecedor acompanha em tempo real se os prazos estipulados foram cumpridos - processos documentados e maior transparência dos prazos e custos - estreitamento das relações devido à comunicação constante e <i>online</i>

fonte: Autor (2019).

6.6 QUALIDADE

No gerenciamento da qualidade (Quadro 6), a fase de estipular o nível de qualidade esperado e controlar não é a mesma nas duas formas comparadas. Como visto anteriormente, a qualidade muitas vezes é subjetiva. Assim, é importante que o final do projeto atenda às necessidades do cliente. Através da ferramenta, fica mais fácil e eficiente para ambos os lados compartilhar informações de qualidade, percepções e certificações.

Quadro 6 – Comparação entre o gerenciamento da qualidade

Gerenciamento	Forma tradicional	MS Project
Qualidade	- cliente verifica a qualidade ao final da reforma ou em visitas agendadas	- disponibilidade do compartilhamento dos resultados finais das etapas e suas certificações de qualidade em tempo real

fonte: Autor (2019).

6.7 RECURSO

No gerenciamento dos recursos (Quadro 7), a principal diferença é a quantidade de informações disponíveis. O MS Project disponibiliza uma planilha apenas de recursos. Nela, sabe-se com precisão a quantidade, custo, e datas em que cada um dos recursos físicos será utilizado, enquanto que no gerenciamento tradicional não há um lugar específico para consultar todas essas informações.

Além disso, com a segmentação dos recursos nas tarefas, fica mais fácil de identificar superalocação de recursos ou a falta deles. Todos esses aspectos são importantes para evitar atrasos e aumentar a eficiência da execução. Do lado dos trabalhadores, uma vantagem de terem acesso a esses relatórios e números, é uma maior autonomia e autogestão, aumentando o senso de responsabilidade e seriedade no trabalho. Além disso, melhora a transparência de informação entre a empresa e seus funcionários.

Quadro 7 – Comparação entre o gerenciamento dos recursos

Gerenciamento	Forma tradicional	MS Project
Recursos	- ausência do detalhamento dos recursos físicos com datas de utilização - controle de quais recursos serão necessários em cada tarefa feito mentalmente pelo engenheiro e pela equipe - registro das equipes apenas na planilha financeira - controle dos recursos e das informações concentradas no engenheiro	- planilha de recursos vinculada às tarefas e seus respectivos custos - relatórios com datas e prazos em que os próximos recursos físicos serão utilizados - controle compartilhado e atualizado de quantos horas de trabalho cada equipe executou e quanto falta - maior autonomia aos trabalhadores de se auto gerenciarem ao terem as informações de seus indicadores

fonte: Autor (2019).

6.8 COMUNICAÇÃO

No gerenciamento da comunicação (Quadro 8) é quando percebe-se as maiores mudanças entre um gerenciamento e outro. No MS Project é possível delimitar quais informações cada *stakeholder* precisará ter acesso e compartilhar os relatórios referentes às suas necessidades constantemente. Esse canal de comunicação aberto é o que faz a ferramenta ser efetiva em ajudar a otimizar a execução do projeto.

Quadro 8 – Comparação entre o gerenciamento da comunicação

Gerenciamento	Forma tradicional	MS Project
Comunicação	- depende do responsável de cada área para atualizar e informar os outros integrantes - a maioria das informações são compartilhadas de forma oral ou em planilhas simples	- garante que todas as partes interessadas tenham acesso às informações do projeto - atualizações, dados e indicadores são compartilhados em tempo real em gráficos, tabelas e fluxogramas visuais e de fácil entendimento

fonte: Autor (2019).

6.9 RISCO

No gerenciamento dos riscos (Quadro 9), a ferramenta permite que simulações sejam feitas caso o mau tempo impeça alguma atividade ou algum fornecedor atrase o produto encomendado. Além disso, os próprios riscos de falta de comunicação são diminuídos com o gerenciamento pelo Project, já que ele tem a opção de compartilhamento de dados com os envolvidos com o projeto.

Quadro 9 – Comparação entre o gerenciamento dos riscos

Gerenciamento	Forma tradicional	MS Project
Riscos	- plano de resposta ao risco sem grande nível de detalhamento com relação ao replanejamento das tarefas	- permite fazer previsões e simulações de alternativas de prazos e custos, realocação de recursos e adição de tarefas

fonte: Autor (2019).

6.10 STAKEHOLDER

No gerenciamento dos *stakeholders*, a etapa de identificar e documentar informações relevantes de todos aqueles afetados pelo projeto não é a mesma nas duas maneiras de gerenciamento. O MS Project torna os *stakeholders* mais envolvidos com o projeto, ou seja, eles conseguem ter acesso a gráficos, tabelas, indicadores e atualizações quando quiserem e em tempo real. E esse compartilhamento acontece assim que o responsável pelo acompanhamento salva o arquivo atualizado. Com uma maior transparência de informações, fica mais fácil manter a confiança com eles, que é a principal chave para um bom gerenciamento dos *stakeholders*.

Quadro 10 – Comparação entre o gerenciamento dos interessados no projeto (*stakeholders*)

Gerenciamento	Forma tradicional	MS Project
<i>Stakeholders</i>	- necessita de um responsável para manter a comunicação e as atualizações de números e prazos	- maior interação e compartilhamento de dados com os <i>stakeholders</i> - atualização em tempo real do <i>status</i> das etapas do projeto

fonte: Autor (2019).

7 CONCLUSÕES

Antes de dar início às conclusões finais do presente trabalho, é importante considerar que as comparações feitas foram baseadas na forma tradicional de gerenciamento de uma empresa específica em um projeto de reforma. Desta forma, não é possível generalizar as afirmações a seguir para todos os gerenciamentos feitos sem uma ferramenta específica.

O gerenciamento de obras, independente da forma que é feito, tem como objetivo fazer com que a execução do projeto siga o mais próximo possível do planejado. Um bom gerenciamento, portanto, é aquele que consegue reproduzir a ideia inicial, não permitindo que imprevistos prejudiquem o projeto.

Pensando em melhorias, um gerenciamento bem sucedido consegue otimizar o processo. Isso quer dizer, executar mais atividades em menos tempo, produzir mais com um orçamento mais baixo, realocando melhor os recursos e antecipando riscos.

São inúmeras as possibilidades de compartilhamento, atualizações, previsões e replanejamentos que a tecnologia oferece. Muitas vezes os profissionais se acomodam na maneira de trabalhar e não buscam novos conhecimentos.

Acontece que as empresas estão se modernizando e quem não fizer o mesmo tende a perder cada vez mais espaço no mercado. Mudar a forma de trabalho e de pensar em uma indústria tradicional quanto a construção civil, entretanto, pode ser um desafio.

Por outro lado, quando compara-se o gerenciamento utilizando a ferramenta com a forma tradicional, vê-se muitas vantagens. A principal delas, presente em quase todas as áreas de conhecimento apresentadas, é a comunicação. O compartilhamento de gráficos, tabelas, indicadores e porcentagens de andamento, otimiza inúmeros processos, como por exemplo:

- alinhamento das equipes quanto a eventuais alterações ou replanejamentos, facilitando a integração entre elas;
- formalização de entregas e validação de mudanças de escopo com os envolvidos no projeto;
- detalhamento das tarefas como informações técnicas da execução, duração, data de entrega e recursos necessários;
- análise de custos segmentados por tarefa e a variação de custo entre o real e o planejado, facilitando estudos de redução de orçamento;
- comunicação com os fornecedores, aumentando transparência de prazos, custos e *status* do andamento geral da contratação;
- obtenção de números sobre o trabalho realizado, como produtividade das equipes e nível de alocação dos recursos materiais;
- autogestão dos funcionários;
- redução dos riscos causados por falta de comunicação.

Outro grande facilitador da ferramenta é o modo visual como são apresentados os dados. A comparação com o planejamento no acompanhamento do projeto é claro e de simples entendimento. O fato de poder fixar linhas de base e, a partir delas, atualizar dados, garante que as variações sejam medidas. Esses números são importantes para análise da evolução e qualidade do projeto.

De modo geral, o MS Project fornece mais informações para o gerenciamento. Com essa grande quantidade de dados, fica mais fácil e preciso para o gerenciador exercer suas funções e concluir o projeto com sucesso. Dentre tais funções, destacam-se: documentar todas as informações, tornar legal cada etapa, distribuir tarefas, alocar recursos, supervisionar a equipe, fazer a administração financeira, tratar com fornecedores e clientes e motivar os funcionários.

Apesar de tantas vantagens em se utilizar o Project, existem também alguns pontos que podem ser considerados como dificuldades de uso, como por exemplo:

- Dificuldade em adicionar o dado: são várias planilhas específicas para receber dados diferentes. Uma delas é só para os recursos, outra para o gráfico de Gantt (onde se coloca as etapas e as atividades), os prazos e durações das tarefas são inseridos em campos diferentes. Além disso, o custo de cada recurso é inserido de um jeito dependendo do tipo (material, trabalho ou custo).
- Necessidade de ter os dados prontos: a ferramenta precisa ser alimentada com todos os dados do projeto para trazer valores confiáveis. O engenheiro precisa saber quais são todas as tarefas, suas respectivas durações e sequência de acontecimento. Soma-se ainda o conhecimento de todos os recursos que serão utilizados, as equipes de trabalho, os materiais e todos os seus custos.
- Necessidade de conhecimento técnico em informática: alguns dos programas citados no texto como o MS Visual, Excel e o próprio Project exigem um estudo sobre as potencialidades da ferramenta para serem utilizados. O Visual, por exemplo, funciona a base da linguagem de programação C++ e quando não se sabe, não conseguirá usufruir de todas as suas funcionalidades.

Feita as devidas comparações entre uma forma tradicional de gerenciamento e usando uma ferramenta própria, foram cumpridos os objetivos do trabalho e apresentados seus resultados.

7.1 SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS

Para um próximo estudo, fica como sugestão uma comparação entre diferentes *softwares* de gerenciamento. Segue abaixo uma lista com os mais populares:

- **Artia:** é uma das ferramentas mais completas porque possui controle financeiro, horas trabalhadas, desempenho das equipes, *kanban* (cartões de sinalização para controlar atividades) entre outras funcionalidades. Tem uma versão simplificada gratuita mas a oficial é paga.
- **Asana:** o foco dessa ferramenta é facilitar a comunicação e diminuir o uso de *e-mails*. Os integrantes do projeto são representados por um avatar e as conversas são feitas dentro do programa. Ele possui ainda uma lista de tarefas e painéis de controle para auxiliar no gerenciamento.
- **BaseCamp:** ferramenta que permite adicionar tarefas e responsabilidades, anexar arquivos, datas de entrega, criar equipes de trabalho e incluir objetivos. Ele mostra quais são os próximos passos como uma *timeline*.
- **GanttProject:** ferramenta gratuita que foca no cronograma do projeto baseado no Gráfico de Gantt. Consegue converter os dados em PDF e HTML. Não fica na nuvem, mas é compatível com Windows, iOS e Linux.
- **Google Sheets:** é uma planilha eletrônica disponibilizada pela Google, gratuita, que pode ser usada para gerenciar projetos, controle de estoque e até CRM.
- **Jira:** o diferencial dessa ferramenta é a possibilidade de criar um *workflow*, ou seja, fluxo de trabalho. Nele, encontram-se regras e processos bem definidos para serem automatizados ou transmitidos de uma pessoa a outra.
- **Podio:** tem o diferencial de armazenar projetos anteriores. Ele organiza as atividades, prazos e arquivos no programa por responsável. Para até 5 trabalhadores ele é gratuito.
- **RunRun.it:** *software* que possui um enfoque maior em gestão de pessoas. Gera números de alocação dos trabalhadores, gráfico de desempenho e horas registradas por cada um.
- **Trello:** é composto por quadros divididos em listas as quais possuem cartões de tarefas. Conforme as tarefas forem sendo concluídas, o usuário consegue facilmente arrastá-las dentro do programa. É prático para *checklists* e bem intuitivo porque dá para etiquetar e trocar a cor dos cartões.

REFERÊNCIAS

- ADACHI, O. **Gerenciamento de projetos**. São Paulo: All Print, 2006.
- AVILA, R. **Diagrama de Ishikawa**: o que é e como fazer. 2015. Disponível em <<https://blog.luz.vc/o-que-e-diagrama-de-ishikawa/>>. Acesso em: 14 mar. 2018.
- CAMPOS, V. **Gerenciamento pelas diretrizes**. São Paulo: [s.n.], 1996.
- CANDIDO;GNOATTO. Gerenciamento de projetos. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, Curitiba, p. 1–122, 2012.
- CARVALHO;RABECHINI. **Fundamentos em Gestão de Projetos**. São Paulo: Atlas, 2015.
- CRUZ, F. **Scrum e PMBOK unidos no Gerenciamento de Projetos**. [S.l.]: Brasport, 2013.
- DEBARATI, N. **SketchUp can be used as BIM tool?** 2011. Disponível em: <<http://www.sketchup-ur-space.com/june11/SketchUp-can-be-used-as-BIM-tool.htm>>. Acesso em: 05 abr. 2019.
- DINSMORE, J. **AMA-Manual de Gerenciamento de Projetos**. [S.l.]: Brasport, 2009.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2002.
- NASCIMENTO;SANTOS. **Barreiras para o uso da tecnologia da informação na indústria da construção civil**. 2002. Disponível em: <<https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/>>. Acesso em: 17 dez. 2018.
- NOCÊRA, R. **Planejamento e Controle de Obras com o Microsoft Project 2003**. Santo André: Dinâmica Comunicação e Design, 2004.
- PMBOK. **Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos - 6 edição**. Estados Unidos da América: Project Management Institute - PMI, 2018.
- PMI. **Project Management Institute**. 2018. Disponível em <<https://brasil.pmi.org/brazil/home.aspx>>. Acesso em: 25 out. 2018.
- PRADO, D. **Planejamento e controle de projetos**. Belo Horizonte: INDG, 2004.
- RIBEIRA, N. **Gerenciamento de Projetos: contexto histórico do seu surgimento à atualidade**. 2016. Disponível em: <<https://tecplaner.com.br/gerenciamento-de-projetos-surgimento-atualidade/>>. Acesso em: 11 jan. 2019.
- RIBEIRO, P. **Contributo para uma 'História da construção' no Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://www.snh2011.anpuh.org/>>. Acesso em: 02 mai. 2019.
- RODRIGUES, M. **Como fazer uma EAP/WBS**. 2012. Disponível em: <<https://www.elirodrigues.com/como-fazer-uma-eap-wbs/>>. Acesso em: 30 jun. 2018.
- SILVEIRA, G. **Citisystems - Diagrama de Pareto**. 2015. Disponível em: <<https://www.citisystems.com.br/diagrama-de-pareto/>>. Acesso em: 18 mar. 2019.
- SMITH, J. **Como criar um gráfico de Gantt no Excel**. 2019. Disponível em: <<https://pt.smartsheet.com/>>. Acesso em: 05 ago. 2018.

THOMÉ, C. **O que é BIM? Entenda agora o conceito e suas aplicações.** 2016. Disponível em: <<https://www.sience.com.br/blog/voce-sabe-o-que-e-bim-entenda-o-conceito-e-suas-aplicacoes/>>. Acesso em: 06 dez. 2018.

TOLEDO, A. **A difusão de inovações tecnológicas na indústria da construção civil.** 2000. Disponível em: <<http://www.infohab.org.br/entac2014/2000/Artigos/ENTAC2000.pdf>>. Acesso em: 30 set. 2018.

TRENTIM, M. **Gerenciamento de projetos.** [S.l.]: Editora Atlas, 2011.

TUMAN, F. **Development and implementation of effective project management information and control system.** Nova York: Var Norstrand Reinhold, 1983.

VALLE, A. **Fundamentos do gerenciamento de projetos.** São Paulo: Editora FGV, 2015.

VARGAS, R. **Gerenciamento de projetos.** Rio de Janeiro: Brasporte, 2005.

ZIMERMANN, W. **Softwares BIM: veja quais são as plataformas disponíveis no mercado.** 2017. Disponível em: <<http://maisengenharia.altoqi.com.br/bim/softwares-bim-veja-quais-sao-as-plataformas-disponiveis-no-mercado/>>. Acesso em: 17 fev. 2019.