

**ALEXANDRE FERREIRA DE FREITAS  
ERNANDES JOSE VARGAS NETO**

**ESTUDO DE CASO PARA EFEITOS DE ATRASO NO  
CRONOGRAMA EM UMA OBRA DE GRANDE PORTE EM  
ANÁPOLIS-GO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO  
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA**

**ORIENTADOR: FILIPE FONSECA GARCIA**

**ANÁPOLIS / GO: 2019**

## FICHA CATALOGRÁFICA

FERREIRA, ALEXANDREFREITAS/ JOSÉ, ERNANDES VARGAS NETO

Estudo de caso para efeitos de atraso no cronograma em obras de grande porte na cidade de Anápolis.

56P,297 mm (ENC/UNI, Bacharel, Engenharia Civil, 2019).

TCC – Centro Universitário de Anápolis - Unievangélica

Curso de Engenharia Civil.

- |                          |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| 1. Planejamento de obras | 2. Gestão de projetos           |
| 3. PMBOK                 | 4. Ciclo PDCA                   |
| I. ENC/UNI               | II. Bacharel (10 <sup>º</sup> ) |

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

FERREIRA, Alexandre Freitas; JOSÉ, Ernandes Vargas Neto. Estudo de caso para efeitos de atraso no cronograma. TCC, Curso de Engenharia Civil, UniEvangélica, Anápolis, GO, 25p. 2019.

## CESSÃO DE DIREITOS

NOME DO AUTOR: Alexandre Ferreira de Freitas

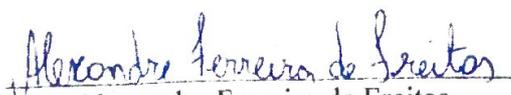
Ernandes José Vargas Neto

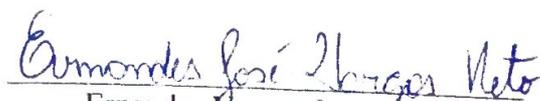
TÍTULO DA DISSERTAÇÃO DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: Estudo de caso para efeitos de atraso no cronograma em obras de grande porte na cidade de Anápolis.

GRAU: Bacharel em Engenharia Civil

ANO: 2019

É concedida à UniEvangélica a permissão para reproduzir cópias deste TCC e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte deste TCC pode ser reproduzida sem a autorização por escrito do autor.

  
Alexandre Ferreira de Freitas  
Alexandref.feg@hotmail.com

  
Ernandes Vargas Jose Neto  
Ernandesvargasneto@hotmail.com

**ALEXANDRE FERREIRA DE FREITAS  
ERNANDES JOSE VARGAS NETO**

**ESTUDO DE CASO PARA EFEITOS DE ATRASO NO  
CRONOGRAMA EM OBRAS DE GRANDE PORTE NA  
CIDADE DE ANÁPOLIS**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO SUBMETIDO AO CURSO DE  
ENGENHARIA CIVIL DA UNIEVANGÉLICA COMO PARTE DOS REQUISITOS  
NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL**

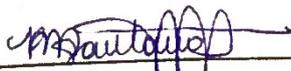
**APROVADO POR:**



\_\_\_\_\_  
**FILIPE FONSECA GARCIA, Especialista (UniEvangélica)  
(ORIENTADOR)**



\_\_\_\_\_  
**VANESSA HONORATO DOMINGOS, Mestra (UniEvangélica)  
(EXAMINADOR INTERNO)**



\_\_\_\_\_  
**POLLYANA MARTINS SANTANA, Mestra (UniEvangélica)  
(EXAMINADOR INTERNO)**

**ANÁPOLIS/GO, 2019.**

## **AGRADECIMENTOS**

Em especial, primeiramente agradeço a Deus por me conceder vida, saúde, disposição para concluir mais uma etapa da minha vida. Agradeço também aos meus pais, irmão e namorada que sempre estiveram presentes, me apoiaram, lutaram, e ajudaram para que eu pudesse chegar até aqui, alcançando um sonho.

Sou grato a todos professores que participaram da minha caminhada acadêmica, contribuíram para todo conhecimento adquirido. Mas um agradecimento especial ao nosso orientador professor Filipe Garcia, que não exitou em nos ajudar no momento em que mais necessitávamos, e trouxe a nós esperança de concluir um excelente trabalho.

Alexandre Ferreira de Freitas

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus pela vida que têm me concedido até o presente momento. A toda minha família, amigos e namorada que juntos sempre me incentivaram e me ajudaram nos momentos mais difíceis dessa caminhada, fazendo que eu chegasse até o fim desse ciclo em minha vida.

Do mesmo modo agradeço a todos professores que de alguma forma contribuíram para o meu aprendizado, e que sempre estiveram dispostos a sanar todas as dúvidas em suas respectivas disciplinas. Em especial quero agradecer ao professor e orientador Filipe Garcia, por ter nos ajudado sem medir esforços em nosso trabalho.

Ernandes José Vargas Neto

## RESUMO

O estudo do planejamento dentro da construção civil e em todas as áreas tem se tornado cada mais relevante, já que, se bem executado podemos acompanhar todo andamento da obra, no âmbito físico ou financeiro, facilitando no decorrer do cronograma, identificar falhas, comparar o previsto do realizado e trabalhar em um próximo projeto nos pontos mais fracos. Decorrente de todos os processos de um planejamento, este presente estudo teve o intuito de analisar especificamente os cronogramas previsto e realizado de uma obra vertical de grande porte em Anápolis. Destarte permitiu explicitar os pontos de maiores decorrências em função de atrasos, e com todos pontos analisados apresentar possíveis soluções para minimizar problemas futuros, além da sugestão de um método de gestão para auxiliar e deixar claro o porque dos retardamentos nas atividades. Fruindo dos cronogramas e acompanhamentos em mãos, foi realizado um acentuado estudo comparativo entre os cronogramas inicial e o final, buscando as causas raiz de todo déficit de tempo nas atividades. Após as análises tornou-se evidente as principais causas dos atrasos, sendo elas problemas com finalização dos projetos, indefinição dos fornecedores, entrega conturbada de materiais, equipes terceirizadas fora dos prazos, e os períodos chuvosos. Conclui-se então que mesmo analisando as atividades separadamente o acarretamento dos problemas iniciais, foram somando aos outros, que no final gerou um retardo no tempo previsto inicial de aproximadamente sete meses. E para que as principais causas sejam vistas, e melhoradas em próximos projetos a solução apresentada é o uso do diagrama de ishikawa, que leva as causas aos problemas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Planejamento, cronograma, atrasos, previsto, realizado, causas, diagrama de ishikawa.

## **ABSTRACT**

The study of planning inside civil construction and in all areas has become increasingly relevant, since, if well executed, we can follow all the progress of the work, in the physical or financial scope, facilitating in the course of the schedule to identify failures, to compare the planned and work on an upcoming project at the weakest points. Due to all planning processes, this present study aimed to analyze specifically the planned and realized schedules of a large vertical work in Anápolis, in this way allowing to explain the points of greatest consequences due to delays, and with all points analyzed to present possible solutions to minimize future problems, as well as the suggestion of a management method to help and make clear the reason for the delays in activities. Based on timelines and accompaniments in hands, a strong comparative study was carried out between the initial and final schedules, searching for the root causes of all time deficits in the activities. Ultimate the analyzes became clear the main causes of the delays, being them the problems with project completion, lack of definition of suppliers, troubled delivery of materials, out-of-time out sourced teams, and rainy periods. It is then realized that even analyzing the activities separately from the initial problems, were adding up to the others, that in the end generated initial expected time delay of approximately seven months. And for the main causes to be seen, and improved in future projects, the solution presented is the use of the ishikawa diagram, which leads the causes to the problems.

**KEYWORDS:** Planning, schedule, delays, planned, accomplished, causes, ishikawa diagram.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Diagrama de redes .....	19
Figura 2 - Diagrama de causa e efeito.....	22
Figura 3 - Fluxograma.....	22
Figura 4 - Histograma .....	23
Figura 5 -Diagrama de pareto.....	23
Figura 6 - Ciclo de vida do produto x Ciclo de vida do projeto.....	30
Figura 7 – Ciclo PDCA .....	31
Figura 8 – Tabela CUB – Agosto 2013.....	37
Figura 9 – Tabela de custos da obra.....	38
Figura 10– Cronograma previsto 1 .....	43
Figura 11– Cronograma previsto 2 .....	43
Figura 12 – Cronograma realizado 1 .....	43
Figura 13 – Cronograma realizado 2 .....	44
Figura 14 – Cronograma realizado 3 .....	44
Figura 15 – Cronograma realizado 4 .....	45
Figura 16 – Cronograma previsto 3 .....	47
Figura 17 – Cronograma previsto 4 .....	47
Figura 18 – Cronograma realizado 5 .....	48
Figura 19 – Cronograma realizado 6 .....	48
Figura 20 – Cronograma realizado 7 .....	49
Figura 21 – Diagrama de Ishikawa .....	51

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Benefícios do planejamento .....	36
Quadro 2 – EAP do projeto analisado.....	39
Quadro 3 - EAP do projeto analisado .....	39

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLA

CPM	Método do caminho crítico
PMI	Project management institute
PO	Dono do produto
XPM	Gerenciamento de projetos extremos
APF	Estrutura de projeto adaptativo
PDCA	Planejar, fazer, checar, agir
EAP	Estrutura analítica de projetos
SINDUSCON	Sindicato da indústria da construção
CUB	Custo unitário básico
PMBOK	Project management body of knowledge

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
1.1 JUSTIFICATIVA .....	13
1.2 OBJETIVOS.....	13
<b>1.2.1 Objetivo geral</b> .....	<b>13</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>13</b>
1.3 METODOLOGIA.....	14
1.4 estrutura do trabalho .....	14
<b>2 PLANEJAMENTO DE OBRAS</b> .....	<b>16</b>
2.1 HISTÓRICO.....	16
2.2 DEFINIÇÃO.....	17
2.3 MÉTODOS DE GESTÃO DE PROJETOS.....	17
2.3.1 <b>Waterfall</b> .....	18
2.3.2 <b>Caminhocrítico( Critical Path Method)</b> .....	18
2.3.3 <b>PMBOK</b> .....	19
2.3.4 <b>SCRUM</b> .....	20
2.3.5 <b>Gestão de qualidade</b> .....	21
2.3.6 <b>PRINCE 2</b> .....	23
2.3.7 <b>Project Model Canvas (PM canvas)</b> .....	24
2.3.8 <b>Extreme project management</b> .....	25
2.3.9 <b>Six sigma ou Seis sigma</b> .....	26
2.3.10 <b>Adaptative project framework</b> .....	27
2.4 VANTAGENS DO USO DA GESTÃO .....	28
2.5 CICLO DE VIDA DOS PROJETOS .....	30
2.5.1 <b>Ciclo de vida – PDCA</b> .....	31
<b>3 – MÉTODOS E MATERIAIS</b> .....	<b>33</b>
3.1 ANÁLISE DO CRONOGRAMA MODELO .....	33
3.2 TIPO DE PESQUISA .....	34
3.3 FONTES.....	34
3.4 RESULTADOS .....	34
<b>4 – ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>35</b>
4.1 – CONCEITUAÇÃO PLANEJAMENTO.....	35
4.2 BENEFÍCIOS DO PLANEJAMENTO .....	35

4.3	APRESENTAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	36
4.4	CRONOGRAMA DE OBRAS.....	38
4.4.1	<b>Montagem da EAP</b> .....	38
4.4.2	<b>Sequência das atividades</b> .....	40
4.4.3	<b>Estimar durações das atividades</b> .....	40
4.4.4	<b>Definição de recursos das atividades</b> .....	40
4.4.5	<b>Elaboração de cronograma</b> .....	40
4.5	COMPARATIVO DO CRONOGRAMA.....	41
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>50</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>52</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O planejamento e gerenciamento vem sendo colocado em prática desde tempos antigos, como no Império Romano. Com conhecimento limitado gerenciar era algo muito difícil de colocar em prática, principalmente pela quantidade de colaboradores, dificuldade de encontrar os materiais, falta de mão de obra capacitada, e outros fatores que podiam afetar diretamente o rendimento (MARTINEZ, 2000).

Henry Gantt foi um dos principais estudiosos na área de gerenciamento e uma das suas preocupações era o crescimento do efetivo da empresa, através do aperfeiçoamento dos trabalhadores. Seu trabalho é a base para muitas ferramentas modernas utilizadas em projetos (REINHARDT, 2008).

Atualmente o planejamento vem se tornando uma ferramenta essencial nas obras, visto que, mantém o controle, evidencia a evolução da obra, e juntamente com uma importante engrenagem que é o orçamento, indica os custos. Também o que possibilita a eficácia na implantação desse sistema tornando prático, são as variadas ofertas de mão de obra especializadas que contém no mercado

A construção civil possui diversas variáveis, que são desenvolvidas em um ambiente mutável, o que torna ainda mais o gerenciamento um trabalho bastante profundo. Entretanto a carência do planejamento pode causar efeitos catastróficos para a obra, conseqüentemente para a empresa, ameaçando o término do projeto (MATTOS, 2010).

Contudo, ainda há diversos improvisos nos canteiros por todas partes. Em um contexto nacional, muitas obras habitacionais ainda são executadas de maneira manual, ou seja, sem um planejamento, sem garantia do prazo e orçamentos vagos estabelecidos no início (LIMMER, 1997).

Para Formoso (2001), as deficiências no planejamento e controle das obras estão entre as principais causas da pequena produtividade do setor, de suas elevadas perdas e da baixa qualidade de seus resultados.

Nesse contexto a melhoria do planejamento pede que tais deficiências da indústria da construção sejam superados, através de: gerenciamento focado no controle dos defeitos, ao invés de focado nos avanços; planejamento considerado apenas como um cronograma; ausência de medição do desempenho de análise; e correção das imperfeições do planejamento (BALLARD, 1994).

Coelho (2003) considera o processo de controle um acompanhamento do processo de produção no qual se compara o realizado com o previsto, instalando as ações necessárias para

manter a produção dentro do esperado. Porém, além dessas funções, o controle ajuda a aumentar a competência do trabalho, a acelerar o cronograma e diminuir custos (MUBARAK, 2010).

Desta forma, esse trabalho tem como intuito apresentar a importância do planejamento de uma obra, evidenciando os cuidados a serem tomados e apresentando soluções para que ao final, a execução chegue o mais próximo possível do previsto, assim acompanhando o cronograma e não excedendo o orçamento o que traria malefícios aos lucros estabelecidos.

## 1.1 JUSTIFICATIVA

Diante da extrema importância da realização do cronograma da obra como princípio básico da construção civil é perceptível a necessidade de comparação dos cronogramas previsto e realizado para que possa ter consciência entre o proposto e o executado, e assim estabelecendo no final se o cronograma trouxe benefícios e lucros.

O fato de ocorrer erros e atrasos nos cronogramas feitos por algumas construtoras nos impulsiona a fazer estudos evidenciando os pontos mais críticos e buscando soluções.

Através dos acompanhamentos feitos na prática no decorrer da execução de obras foi identificado patologias que levaram ao atraso acumulativo do cronograma ocasionando diversas complicações gerando aumento nos gastos, assim extrapolando o orçamento inicial.

Baseado nas experiências adquiridas ao longo da graduação, consideramos de suma importância a elaboração minuciosa do cronograma a fim de que possamos conseguir um resultado final equiparado ao previsto inicialmente.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Fazer um comparativo entre cronogramas previsto e realizado de uma obra vertical de grande porte, com o intuito de investigar os principais responsáveis por atrasos, e possíveis consequências ao orçamento.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) Identificar falhas, onde afetam diretamente o cronograma;
- b) Propor melhorias através de estudos específicos no cronograma escolhido ou alterações no planejamento do cronograma, e também no orçamento referente ao escopo, se a pesquisa assim indicar;
- c) Apresentar soluções viáveis que possam aperfeiçoar o planejamento e ainda assim otimizar o tempo previsto;

### 1.3 METODOLOGIA

O presente estudo sobre efeitos de atraso em cronograma de grandes obras na cidade de Anápolis apresentado como trabalho de conclusão de curso em sua primeira parte (TCC II) em engenharia civil no Centro Universitário de Anápolis Unievangelica, constitui uma pesquisa exploratória permitindo uma maior interação entre o assunto abordado e os graduandos, assumindo a forma de um estudo de caso. Será realizado a partir de referências teóricas, especificamente livros e artigos, além do estudo de caso através de cronogramas, orçamentos e relatórios previstos e realizados de uma obra concluída. Diante disto, será feita uma análise minuciosa dos itens apresentados no planejamento, os quais buscarão identificar os períodos com maiores turbulências.

Constituirá um estudo sobre os principais pontos críticos do cronograma previsto, que ocasionou atraso efetivo no realizado, e conseqüentemente no orçamento final. Posterior a essa análise nos será viabilizado expor as conseqüências geradas a partir dos erros, que contribuem para os prejuízos relacionados ao prazo e ao orçamento.

Ao final de todo estudo feito analisaremos a necessidade de mudança em um próximo cronograma, apresentaremos ainda possíveis soluções a fim de estancar os problemas, além de prevenções que fariam com que os resultados chegassem o mais próximo possível do cronograma e orçamento inicial.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho será dividido em alguns capítulos. No primeiro capítulo, é exposto uma introdução do assunto, contextualizando e justificando o tema proposto a ser desenvolvido, seguido dos objetivos geral e específico.

O segundo capítulo é apresentado de forma geral o que vem a ser um planejamento e gerenciamento de obras, evidenciando alguns exemplos de gestões mais utilizados, edeterminando as vantagens da gestão e o ciclo de vida de um projeto.

No terceiro capítulo serão apresentados os metodos e materiais utilizados para composição de todo o trabalho como o cronograma modelo, o tipo de pesquisa que se refere o nosso trabalho, as fontes que serão utilizadas, e por fim os resultados.

O capítulo quatro será apresentado uma breve conceituação de planejamento, os benefícios de utilizar o planejamento, apresentar o nosso objeto de estudo, como foi feito o cronograma e o orçamento através do CUB (custo unitário básico), e por fim o estudo de caso específico.

E por último, o capítulo cinco apresentará os resultados finais de todo estudo feito, e assim apresentar uma possível solução para os atrasos identificados.

## 2 PLANEJAMENTO DE OBRAS

### 2.1 HISTÓRICO

Ao princípio deste século Henry Gantt pôs em prática seu gráfico de planejamento de obras, sendo assim a primitiva forma de representar graficamente o desenvolvimento das etapas em execução, e indicando os períodos para as demais execuções, estabelecendo a implantação do sistema (MOLLICA, 1982).

A definição de controle de projetos surgiu, nos Estados Unidos da América, ao término da década de 50 e princípio de 60, no seu início foi colocado a análise de sistemas de computação onde buscaram uma evolução da análise da estrutura de projetos através da EAP (Estrutura analítica de projetos). O controle de projetos era definido, como o comando dos recursos básicos para a realização dos projetos no prazo estipulado, com excelente qualidade e dentro dos custos (MILLER, 1970).

Ao final da década de 70 depois de muitos estudos, surgiram alguns softwares próprios para o planejamento de obras, sendo alguns exemplos PROJACS, PROPLAN, etc., que auxiliaram no controle de projetos com muitas atividades, contudo eles ainda apresentavam limitações, por rodarem em processamento externos aos projetos, sendo difícil acessar e com grande lentidão (WOODWAR,1984).

No decorrer da década de 80 surgiram os microcomputadores, com facilidade em suas operações, e também com aparição de softwares direcionados ao planejamento de projetos. Com acesso instantâneo as informações e com praticidade para alterar elas, assim os microcomputadores garantiram o lugar no gerenciamento de projetos (MOLLICA, 1982).

O crescimento do gerenciamento em diversas áreas foi expressivo, mas com mais desenvolvimento em construções de grande porte. Atualmente é utilizado em praticamente todas as atividades humana, porém só foi possível devido aos benefícios oferecidos, como interligar atividades, ter objetivos pré-definidos com limitações de prazos e custos entre outros (BENITEZ CODAS,1982).

A definição gerenciamento de projetos aplicava em componentes da engenharia de projetos, construção civil e suprimentos, no intuito de atingir os objetivos sendo qualidade e os limites específicos nos prazos e custos (BIEZUS, 1981).

Serviços do gerenciamento, que no início eram feitos por pessoas das próprias empresas, com o decorrer do tempo surgiram diversas empresas especializadas nessa área, que passaram a dividir engenharia de projetos, da construção civil e do setor de suprimentos.

Pois o ponto destacado por eles era que não havendo predominância de um deles, não teria acumulação e assim poderia ter uma evolução e andamento melhor dos projetos.

## 2.2 DEFINIÇÃO

A palavra planejamento tem como significado o ato de planejar, com o objetivo de adiantar o cenário e se organizar, ou seja, criar uma estratégia para aprimorar e chegar ao mais próximo da meta estipulada (ALMADA, 2010).

De acordo com Mattos (2010), o planejamento é umas fundamentais características do gerenciamento, um grande grupo, que abrange estimativa de preços, aquisições, administração de recursos humanos, comunicabilidade dentre outros aspectos. Ao arquitetar, o administrador equipa a obra de um instrumento fundamental para priorizar suas tarefas, conduzir o ritmo dos serviços, aferir a etapa da obra tomando o projeto como referência.

O planejamento é um estágio primordial para assegurar o êxito da obra, e também da firma. Um planejamento bem elaborado ajuda a conservar o impensável da obra dentro do controle, antecipando os prazos e conservando as tarefas dentro do cronograma. No Brasil destina-se aproximadamente 20% do tempo total da obra para o planejamento, em países de primeiro mundo, os mais desenvolvidos, esse tempo destinado ao planejamento aumenta. No Japão ultrapassa 40%, e na Alemanha esse número sobe mais, chegando a 50% do tempo total da obra. Essa ausência de organização transmite imediatamente na infraestrutura de uma nação, principalmente quando se fala em obras públicas (SANT'ANA, 2016).

Criar um planejamento bom requer certas competências do encarregado, as mais relevantes dentre elas, são: ser organizado, saber adiantar o inesperado, competência para ler e analisar de modo correto os as exigências do projeto. Também é importante evoluir a parte de trabalho em equipe, por estar em contato com vários domínios da empresa (MARTINS, 2018).

## 2.3 MÉTODOS DE GESTÃO DE PROJETOS

Gestão de projetos tem se tornado uma base essencial para diversas áreas, que tem auxiliado o controle de serviços, custos e qualidade do serviço executado. Ao decorrer dos anos foram surgindo novos softwares e métodos para aperfeiçoar o controle das atividades, contribuindo intensamente para melhora efetiva das produções. Os métodos mais utilizados

são: Waterfall, Caminho crítico, PMBOK, Scrum, Gestão de qualidade, Prince 2, Project model canvas, Adaptive framework project, Six sigma, e Extreme project management.

### **2.3.1 Waterfall**

De acordo com Universo Projeto (2014), o gerenciamento de projetos vem sendo guiado há muitos anos por um modelo de gestão por nome de *waterfall* (cascata), que o fluxo das atividades vão de um nível alto para o baixo, e que para a etapa seguinte iniciar é necessário o término da anterior.

Sendo um método inflexível, pode apresentar benefícios pois apresenta excelência em resultados. O que o torna um método extremamente viável é que para que o planejamento seja feito é preciso compor bem as etapas, podendo incluir nelas cenários e situações difíceis. Através desse estudo cuidadoso permite-se que os custos, prazos sejam mais previsíveis e claros, desta forma com etapas bem definidas e estruturadas torna mais fácil a compreensão dos gestores e colocá-lo em prática (PROJECT BUILDER, 2017).

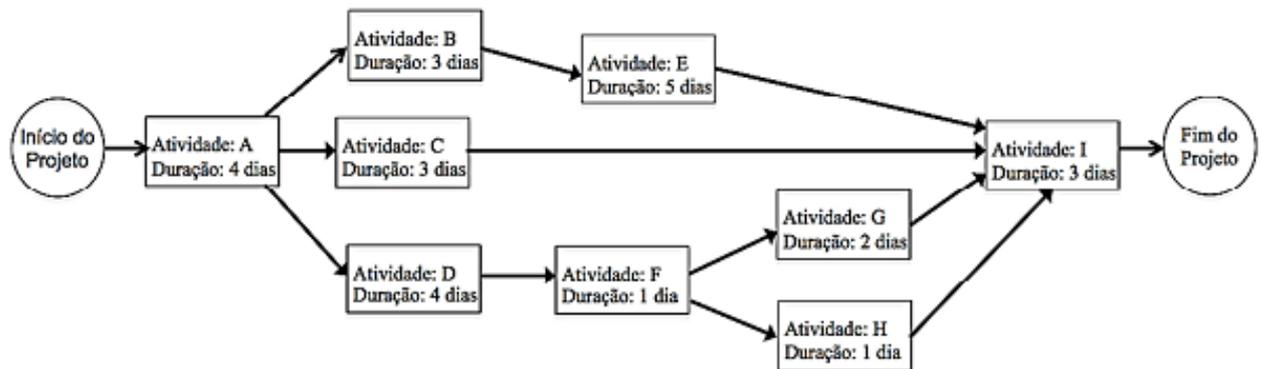
Apesar dos benefícios à ainda malefícios do tipo, após o término de uma fase voltar para realizar ou refazer algum serviço gera custos altos. Outro fator a ser apresentado é que os resultados de utilizar esse método é exposto somente ao final de execução de todo projeto, além de que no decorrer das fases mesmo se identificado algo que poderia ter sido melhor escolhido inicialmente, com a rigidez colocada pelo método fica inviável contornar determinados impasses (PROJECT BUILDER, 2017).

### **2.3.2 Caminho crítico( Critical Path Method)**

O Caminho crítico julga que o que forma um projeto são várias atividades mútuas ligadas entre si. Então, este método mostra com clareza as atividades que não pode atrasar, redobrando a atenção nas mesmas, pois poderá acarretar problemas em todo trabalho (MONTES, 2017).

No entanto atividades não críticas se mal administradas podem se tornar críticas, pois os espaçamentos que elas possuem devem ser utilizados para contornar os problemas que surgem no decorrer dos processos. Portanto, para encontrar o caminho crítico é utilizado o Diagrama de redes (JUNIOR, 2017).

**Figura 1 - Diagrama de redes**



Fonte: CAMARGO (2018).

A fundamental vantagem do método é que permite um planejamento mais certo, identificando tarefas que são menos flexíveis exigindo mais foco a elas, colocando mais gestores em áreas específicas e trabalhando com mais exatidão sendo o mais próximo do real. O CPM (Critical Path Method) também é interessante pois faz com que as empresas olhem os projetos de um modo geral podendo acompanhar as fases e as mantendo no ritmo certo, uma vez que observar uma atividade isolada não é suficiente para obter sucesso na gestão (JUNIOR, 2017).

Para Bennett (1978), o CPM é uma excelente ferramenta para fazer um planejamento com um progresso visível. Bennett diz “Com o desenvolver do projeto, o cronograma de base é desenvolvido a partir da análise do caminho crítico inicial para acompanhar o progresso programado. Ao longo do projeto, um gerente pode identificar as tarefas que já foram finalizadas, prever a duração dos projetos em andamento e planejar quaisquer mudanças em sequências e durações futuras de cada tarefa. O resultado será uma programação atualizada, a qual, quando comparada com o cronograma de base, apresentará um meio visual de comparação do progresso planejado quanto ao progresso atual”. Assim então sendo indicado para os projetos para serem feitos melhores acompanhamentos.

### 2.3.3 PMBOK

O gerenciamento sempre foi executado porém de maneira informal, e de maneira gradativa foi crescendo. Então o PMI publicou um manual por nome de PMBOK para diferenciar os processos de gerenciamento, auxiliando assim todos os métodos recorrentes de gestão (SANTOS, 2018).

O PMBOK inclui várias áreas de conhecimento como gerenciamento de aquisições, gerenciamento de qualidade, gerenciamento de riscos, gerenciamento de escopo, gerenciamento de custos, gerenciamento da integração, gerenciamento das comunicações, gerenciamento de recursos humanos, gerenciamento do tempo, e gerenciamento das partes interessadas, podendo englobá-las como um todo e oferecendo os passos mais eficazes para o sucesso (ROCKCONTENT,2015).

Além disso, o PMBOK efetua vários significados em gerenciamento. Ele também identifica nos gerenciamentos de projetos vários conhecimentos que é reconhecido como uma boa prática, e que pode se aplicar em quase todos os projetos (D'ÁVILA, 2006).

Para que os projetos sejam melhores compreendidos com a aplicação de ferramentas, habilidades e conhecimentos devem-se organizar em: iniciação, planejamento, execução, monitoramento, e por último encerramento (ROCKCONTENT,2015).

Seguindo os passos corretos, o PMBOK trás benefícios como padronizar as atividades, otimizar o fluxo da comunicação dos gestores, reduzir os erros críticos, e principalmente controlar assiduamente os recursos utilizados no projeto, potencializando assim a chance de sucesso (ROCKCONTENT,2015).

#### **2.3.4 SCRUM**

De acordo com Project Builder (2017) pensando em metodologia agil para o gerenciamento e planejamento, remetemos diretamente ao scrum, utilizado essencialmente em projetos de software e produtos de diversas areas. Visto que, o mesmo garante uma gerencia dinamica, objetivando incorporar o cliente com o desenvolvimento do produto.

Os projetos no Scrum são separados em ciclos, chamados de sprints. Estes sprints representam um box no qual um conjunto de atividades deve ser executado. Essas metodologias mais ágeis são mais interativas, onde o trabalho é dividido em iterações, que no caso do scrum são os sprints (DESENVOLVIMENTO ÁGIL, 2014).

O SCRUM é um método que viabiliza o lado do cliente, tem um envolvimento direto com ele, e também precisa de uma equipe multidisciplinar. Toda equipe conhecendo o escopo, e produtos podem sugerir modificações favoráveis para que tenha bons resultados para o cliente e consequentemente para a empresa (PROJECT BUILDER, 2017).

Este modelo é baseado em três pilares principais: transparência, inspeção, e adaptação. Onde, a transparência trás o conhecimento de sua equipe, entregas dos projetos e argumentação. A inspeção trás a avaliação dos processos podendo garantir o bom andamento

dos projetos e atingindo os resultados propostos. Já a adaptação trás os ajustes que surgem no decorrer do projetos, oferecendo soluções rápidas para não prejudicar o andamento (PROJECT BUILDER, 2017).

Para a aplicação deste modelo é necessário estar ciente que três papéis básicos precisam estar bem definidos: o Scrum master, o PO (Product Owner), e Time scrum ( equipe de desenvolvimento) (MIND MASTER, 2014).

O Scrum master nada mas é que o líder que tem em sua função blindar a equipe contra interferências externas, gerenciar e auxiliar nos atrasos, e promover reuniões para a melhora da equipe. O Po é basicamente quem define as características dos projetos, sendo muita das vezes o proprio cliente, se caso não for o mesmo quem o representar deve compreender o que o cliente quer e passar para a equipe, pois ao final o que importa são os resultados apresentados para o cliente. Já o team é a equipe que tem que ser auto-organizada, bem distribuída, obtendo a responsabilidade de entregar o que foi definido no projeto (PROJECT BUILDER, 2017).

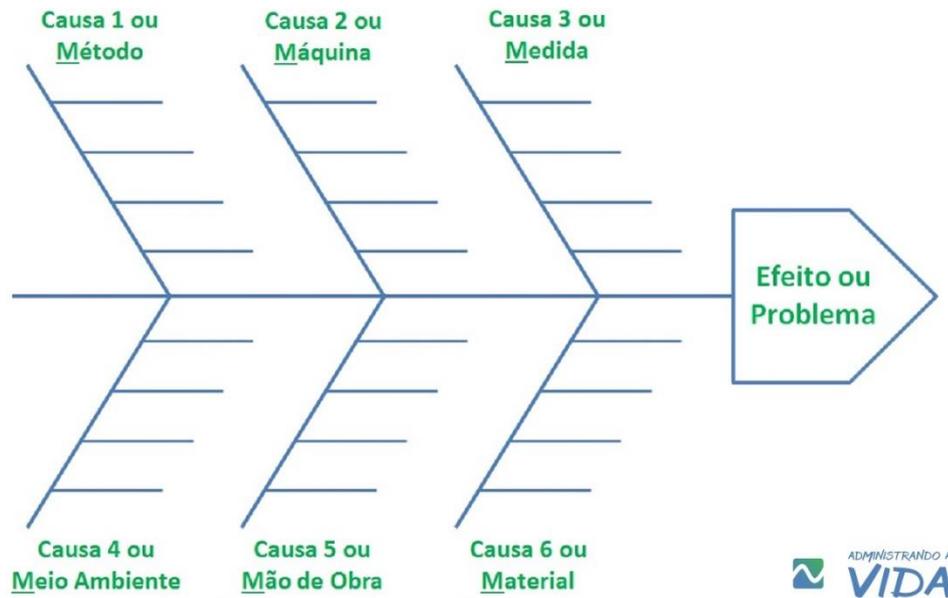
### **2.3.5 Gestão de qualidade**

Uma das áreas essenciais para o gerenciamento de projetos, a gestão de qualidade tem sido cada vez mais falada devido a falta de qualidade dos produtos e projetos, pois deve ter exelência em qualidade para ambas as partes. Qualidade é definida através da ISO 8402 como: “totalidade de características de uma entidade, que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas” (PRUBEL, 2017).

A gestão de qualidade como ficou conhecida no novo conceito, teve um marco com a locomoção da análise de produto ou serviço para um sistema de qualidade. A qualidade deixou de ser algo a ser responsabilidade de apenas um departamento específico, e passou a ser de toda uma empresa, abrangendo todos os aspectos (BRITO, 2003).

Buscando o sucesso do projeto com qualidade e evitando falhas, a gestão de projetos utiliza passos exemplares para uma melhora contínua. Sendo eles: Planejamento de qualidade utilizando a análise de custo benefício, benchmarking, projeto de experimento, e custos da qualidade. Realiza a garantia da qualidade com as ferramentas de auditorias de qualidadee análise do processo. Realiza também o controle da qualidade usando ferramentas como o diagrama de causa e efeito representado pela figura 2, gráficos de controle, elaboração de fluxogramas exemplificado pela figura 3, histograma mostrado na figura 4, diagrama de pareto, diagrama de dispersão entre outros (PRUBEL, 2017).

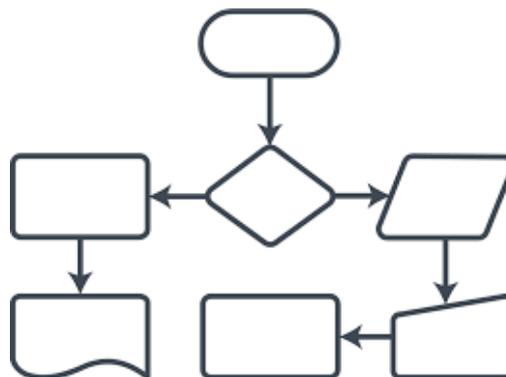
**Figura 2 - Diagrama de causa e efeito**



Fonte: ADMINISTRANDO A VIDA (2016).

A figura 2 representa um modelo de diagrama criado por Kaoru Ishikawa (1943) utilizado para determinar as principais causas dos problemas que passam por um processo de análise dividido em 6 curtas fases encontrar o efeito ou problema de fato

**Figura 3 - Fluxograma**



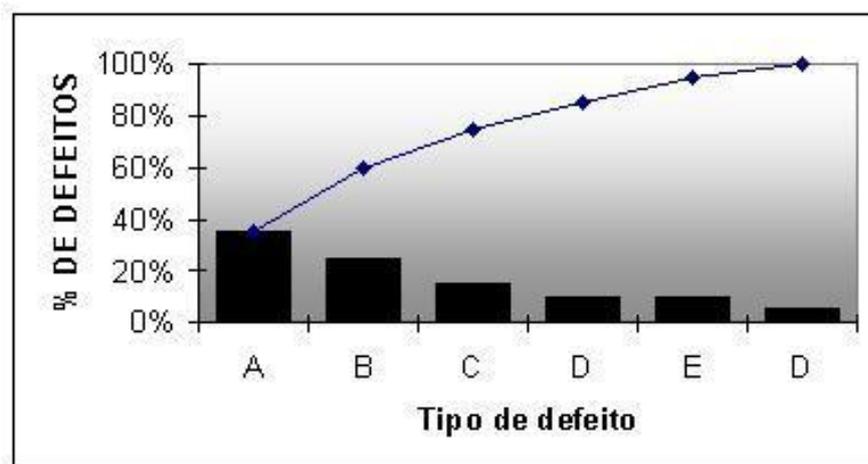
Fonte: LUCID CHART (2008)

**Figura 4 - Histograma**



Fonte: PMKOB (2014)

**Figura 5 -Diagrama de pareto**



Fonte: QUALIDADE ONLINE (2009)

### 2.3.6 PRINCE 2

O prince 2 é uma metodologia criada e mais utilizada pelo Reino Unido, a qual permite que possam transitar nos elementos principais para uma boa execução, além de ser flexível e se encaixar em todo e qualquer tipo de projeto (PROJECT BUILDER, 2017).

O método Prince 2 nos dá a possibilidade de controlar os recursos utilizados, os riscos que podem ser capazes de ocorrer, e também traçar as responsabilidades dos envolvidos e trazer mais segurança a entrega do projeto, para que seja o mais perto do planejado (RIBEIRO, 2011).

No prince 2 o gerente é incumbido de planejar todas as atividades sequencialmente e acompanhar as atividades. Mas com o intuito de otimizar e dar melhor andamento ao projeto,

ele deve delegar tarefas as outras pessoas, mas com a responsabilidade de sempre buscar melhorias para acelerar os processos e reduzir custos (PROJECT BUILDER, 2017).

Para este processo os projetos se baseiam em 6 aspectos diferentes, sendo respondidos pelos seguintes questionamentos: o projeto financeiro será viável? Quando o projeto acaba? O produto do projeto corresponde às expectativas e é adequado ao propósito? O que o projeto entregará? Quanto estamos para correr riscos, e há algo a se fazer para os riscos? Porque o projeto será realizado? (PROJECT BUILDER, 2017).

Assim, o Prince 2 é um método consolidado e não tão próprio para o gerenciamento que tenha o foco em, tempo, custo, escopo, risco, qualidade e benefícios. Mas o foco principal para obter sucesso nesse método é se baseando em princípios, temas, processos e adaptação ao projeto. Então observamos que é um método para ser controlado e supervisionado estágio por estágio, nos mostrando que o sucesso do projeto vem a partir da divisão do conjunto para atividades menores colocando pontos decisivos para o contínuo acompanhamento (OLIVEIRA, 2014).

### **2.3.7 Project Model Canvas (PM canvas)**

O PM Canvas foi criado em 2013 e foi fundamentado no trabalho Business Model, do suíço Alexander Osterwalder. É método vigoroso e simples, ele opera como um tipo de guia para agenciadores que procuram reinventar seu mercado de trabalho, tendo como base o emprego de novos métodos que aumentem seus meios estratégicos (Project Builder, 2017)

O idealizador dessa nova metodologia, o professor José Finocchio, destaca a neurociência como o principal fator para o crescimento. O professor defende que se compreender como a mente trabalha e administração de um projeto juntamente com uma organização lógica de elementos a conversação e a reprodução de dados só tende a aumentar (CAMARGO, 2018).

A ideia principal dessa metodologia é a realização eficiente e exata de um traçado de projeto. A parte boa é que, no entanto, mesmo sendo aprimorado, sua execução necessita apenas uma folha A1, caneta e papéis post-its. Devido papel post-it ter tamanho pequeno, deve-se anotar apenas o que for realmente necessário (Project Builder, 2017).

### 2.3.7.1 Benefícios do PM Canvas

O PM Canvas inicia-se de argumentos de que a formação de um esboço novo deve se basear por certas indagações, como: Como? Quem? Por quê? Quando? Quanto? As resoluções dessas perguntas vão servir como ponto inicial para geração (ETTINGER, 2015).

Esse método de ordem carrega dois benefícios: ela conserva a equipe concentrada em alcançar propósitos que acarretam em alvos maiores. Também proporciona uma concepção gráfica de todo o trabalho, ajudando no seu entendimento (Project Builder, 2017).

### 2.3.7.2 Como e quando usar PM Canvas:

Muitos gerentes pensam que as vantagens desse método são constatadas apenas em firmas pequenas. Mas a realidade é que o PM Canvas já é aplicado grandes companhias e também em multinacionais. Dentre essas empresas, algumas que já utilizam essa metodologia, são: Comitê Olímpico Brasileiro (COB), Ambev e outras mais. Isto é, todo ramo de negócio pode ser favorecido.

A etapa ideal para concepção do PM Canvas é logo no princípio do traçado, pois ele auxilia a antever adversidade. Isso não quer dizer que projetos em curso não possam ser transportado para essa metodologia (Project Builder, 2017).

## 2.3.8 Extreme project management

O Gerenciamento de projetos extremos (XPM) é breve e ágil, o que não é no caso da administração de projetos usuais. A gestão habitual de projetos quer dizer conceber um traçado e seguir. O XPM possibilita que o administrador modificar o traçado, estimativa de custo e até o produto final, sem importar qual etapa esteja o projeto (COOLMAN, 2015).

O XPM é executado em locais agitados onde é dificultoso avaliar a rapidez do projeto e empecilhos que pode encontrar. Nesse método, os acontecimentos são inesperados, a programação é desordenada, e todo desdobramento do plano é desorganizado (MRSIC, 2017).

Essa metodologia auxilia a administrar o inexplorado, que são as variáveis que se alteram e aparecem no decorrer que o projeto prossegue. Na conclusão do projeto, o objetivo é entregar o resultado almejado, e não o resultado arquitetado no início. Aqueles que notam no decorrer do projeto que o resultado inicialmente planejado não é o melhor, tem a opção de alterar o traçado. Os grupos de trabalho que utilizam o XPM devem estar propensos a realizar

vários testes até acertar, ao invés de dedicar-se apenas em finalizar tudo em apenas no primeiro teste (COOLMAN, 2015).

#### 2.3.8.1 Indicação para o uso do XPM:

Para entender se o plano necessita uso do Gerenciamento Extremo de Projeto deve possuir algumas particularidades, como: tarefa rápida, obrigação e solução de projetos bastante confuso, alterações constantes nas exigências no projeto no decorrer, adotar experiência para observar qual servirá, distanciamento da hierarquia na escolha e planos dirigidos a pessoas (MRSIC, 2017).

### 2.3.9 Six sigma ou Seis sigma

O Six Sigma (Seis Sigma, em português) pode ser delineado como um grupo de realizações criados para potencializar a execução dos projetos dentro da companhia, excluindo suas deficiências e as não compatibilidades conforme a determinação da fábrica (PERIARD, 2012).

Esse método foi criado no ano de 1987, na Motorola, onde já possuía conhecimento da relevância de verificar a qualidade do sistema e da produção. Mas somente em 1955 alcançou impulso com a aplicação de seus mecanismos por Jack Welch, na General Electric (GE). Transformando-se comum entre as firmas mundialmente, devido à sua competência (GONÇALVES, 2017).

O Six Sigma pode ser determinado como uma habilidade de gestão programado com prioridade nos efeitos de qualidade e financeiro, com o intuito de impulsionar alterações expressivas, trazendo progresso no processamento, produtos e tarefas apresentadas ao consumidor. O foco fundamental do Six Sigma é agradar o consumidor mediante a diminuição de deformação nos processos e o excelente funcionamento da firma (PERIARD, 2012).

Esse método se fundamenta em uma metodologia essencial, que é formada por cinco estágios, que são: DMAIC (Define the problem, Measure key aspects, Analyze the data, Improve the process, Control). Onde cada letra significa uma fase da metodologia (GONÇALVES, 2017).

### 2.3.9.1 Benefícios:

Possuem muitos benefícios para as companhias que aderem o Six Sigma, tanto na fabricação quanto no grupo de trabalho e tem como foco alcançar o mínimo de defeitos. Os benefícios são: diminuição das despesas, melhoramento da qualidade e eficiência dos produtos e atividades, aumento contenção de consumidores, redução da oscilação dos processos, extinção de deficiências (MARQUES, 2018).

### 2.3.10 Adaptative project framework

De acordo com MajaMrsic (2017) a Gestão Adaptativa de Projetos é um método organizado e minucioso que proporciona aperfeiçoar gradativamente as escolhas e execução, compreendendo com os efeitos das escolhas nos primeiros estágios do projeto. O método de gerenciamento de projetos altera e se adequa as necessidades do projeto, acrescentando a grandeza do negócio.

O Adaptive Project Framework (APF) apresenta diversas alternativas, com adaptação do propósito em cada repetição. O criador do APF, Robert K. Wysocki, afirma que esse método não é apenas seguir uma fórmula, e sim planejar. Ele da mesma forma diz que os administradores de projeto são encarregados pelo tratamento, eles necessitam compreender a situação e adequar sua abordagem e tática.

O Adaptative Framework possui algumas características fundamentais, que são: Desenvolver em mudança, instruir com a descoberta e consumidor guiado. O que difere essa metodologia de outras é o ato de posicionar o consumidor como elemento principal que que determina qual a próxima fase do projeto (MRSIC, 2017).

Projetos convencionais possuem uma organização objetiva e uma habilidade estática, onde os administradores de projetos dividem funções e preservam todo o grupo sob seu domínio. Porém com a rápida ascensão da tecnologia e as exigências cada vez superiores, o mercado atual modificou a administração de projetos em três setores essenciais: Pessoas, Estratégia e Trabalho (MRSIC, 2017).

Os processos adaptáveis de administração de projetos podem ser classificados como: Passivo e Ativo. O Passivo possibilita empregar ensinamentos relevantes estudados ao longo método de abordagem atual de administração. O Ativo viabiliza definir a melhor metodologia de gerenciamento, entendendo através de prática.

Conforme Robert esse método está agregado em cinco valores primordiais, que são: Dirigido para o consumidor, Foco no consumidor, Indagação constante, não presumir o futuro e a Alteração é o aperfeiçoamento para um resultado melhor (MRSIC, 2017).

## 2.4 VANTAGENS DO USO DE GESTÃO

O grande benefício de introduzir um método de gestão na firma é poder concentrar funções estratégicas que irá trazer resultados superiores sem ter que dispensar a dedicação que a gestão administrativa propõe. A diferença fundamental é que, com a utilização de um sistema de gestão empresarial, o tempo gasto nessas tarefas diárias se convertem em minutos. Não há necessidade de pesquisas à diversos sistemas e formulários, e toda informação de qualquer setor estará disponível (HABERKORN, 2017).

Para Ernesto Haberkorn (2017), o uso de sistemas de gestão empresarial possui algumas vantagens. As sete principais vantagens que pode se destacar são:

### **a) Aprimoramento da utilidade do capital de giro:**

O sistema de gestão possibilita um gerenciamento integral e controle na administração de estoque, mostrando ao gestor quais as necessidades das operações diárias e evitando que ocorra algo imprevisível. Desse modo, o capital de giro aplicado na preservação de mercadorias em estoque reduz, e a garantia das operações cotidianas crescendo.

### **b) Redução do retrabalho:**

O tempo que se gasta para passar e alterar informações em planilhas ou formulários por vários setores da empresa é extremamente grande. O sistema de gestão empresarial praticamente exclui o retrabalho, isto é, a tarefa que necessita ser refeito por vários setores da firma.

### **c) O sistema de gestão agrega todos domínios da empresa:**

A real situação de algumas firmas é a não utilização de nenhum sistema de gestão integrado, fazendo que cada área da companhia empregue a conclusão mais apropriada. A grande complicação é que esse método dificulta a administração e a escolha de decisão por

parte dos donos, administradores e orientadores. A função de um sistema de gestão empresarial é agregar todos os setores da companhia e reduzir falhas administrativas, que são frequentemente executados por um gestor que não dispõe de uma ampla visão dos domínios internos e necessidades externas.

**d) Concepção segura dos variados meios de vendas:**

Um dos meios que a empresa pode aderir para oferecer suas mercadorias e seus serviços para os consumidores são: locais de vendas, plataformas digitais, vendedores internos e externos. Porém, isso pode carregar algumas dificuldades, por exemplo comercializar mais do que está à disposição no estoque.

As companhias que dispõe de algum sistema de gestão incorporando todos os meios de vendas não haverá esses transtornos. Pois, no final toda compra realizada e efetivada, o sistema já modifica para os outros vendedores o número de mercadoria no estoque. O administrador pode desenvolver alertas para ser avisado todas as vezes que os níveis de estoque atingirem números últimos do estoque.

**e) Diminuição de gastos e o crescimento dos ganhos:**

Por ampliar a efetividade operacional, possibilitar que a companhia concentre na convivência com seus consumidores e crie modificações para possuir diferenciativos competitivos no negócio, é que esse sistema produz crescimento mediato nos rendimentos da firma. Esse método faz com que a capacidade de produzir dos funcionários amplie e a qualidade das tarefas seja maior que das empresas que utilizam um sistema operado manualmente. Se a entidade quer diminuir gastos, amplificar lucros e aprimorar os serviços aos consumidores, o uso de um sistema de gestão empresarial é indispensável.

**f) Administração Planejada de Pessoas:**

Ao operar funções insignificantes, é normal que os funcionários da companhia percam a vontade de trabalhar. Esses métodos de gestão possibilitam que os colaboradores executem atividades mais planejadas e se vejam mais destacadas dentro de suas seções, ampliando o contentamento, com isso aprimorando dos setores da firma.

**g) Amparo nas escolhas e decisões:**

O sistema de gestão disponibiliza criação de gráficos das informações essenciais do empreendimento, possibilita determinar informativos de desempenho fundamentais e ajustar o sistema para controlar automaticamente.

## 2.5 CICLO DE VIDA DOS PROJETOS

O ciclo de vida dos projetos são determinados por fases sempre olhando para o melhor gerenciamento. Cada fase em si, contempla várias etapas de entrega, e marcos específicos, ou seja, os momentos mais importantes daquelas determinadas fases. E ao final deve-se avaliar para identificar se os pontos mais importantes foram cumpridos e se não há necessidade de voltar para refazê-lo (MONTES, 2018).

Já o ciclo de vida relacionado aos produtos e dos projetos representado pela figura abaixo correspondem as fases do determinado produto, que são: Plano de negócio onde é feito um estudo e análise de efetividade e viabilidade do projeto, projeto que consiste na criação do mesmo para criação dos produtos, a operação que é onde ocorre a fabricação dos produtos, e por fim a retirada onde determina como e quando o produto será retirado do mercado.

**Figura 6 - Ciclo de vida do produto x Ciclo de vida do projeto**



**Fonte:** ESCRITÓRIO DE PROJETOS (2018)

### 2.5.1 Ciclo de vida – PDCA

O ciclo PDCA representado pela figura abaixo é bastante conhecido e utilizado pelo mundo a fora, qual foi criado por Walter A. Shewhart e mais difundido por Willian E. Deming, onde esse ciclo tem como principal objetivo, a melhoria contínua. Ou seja, trazer uma gestão mais ágil, e objetiva, podendo ser utilizada por vários segmentos de empresas que tenham o intuito de alcançar melhores níveis nas suas gestões.

Figura 7 – Ciclo PDCA



Fonte: SOBRE ADMINISTRAÇÃO (2011).

Este ciclo tem como fase inicial o planejamento das atividades, logo após é executado tudo aquilo que foi planejado, assim tendo a necessidade de checar as atividades constantemente. As etapas se baseiam em 4 pilares essenciais, que são: P (plan), D (do), C (check), e A (act), dando origem ao nome “PDCA”. Após toda avaliação das etapas, então o gestor pode implantar correções as fases e atividades que tiveram erros.

Essas etapas são fundamentais, tendo cada uma sua função:

P (Plan ou planejamento), essa é uma etapa onde deve-se estabelecer metas e identificar os principais causadores de problemas que podem frear as metas, identificando suas causas e pré estabelecendo soluções rápidas.

D (Do ou fazer), é uma etapa onde a principal ação é a execução, que deve ter uma equipe comprometida e capacitada, para que a evolução acompanhe o planejamento.

C (Check ou checagem), já nesta etapa, que deve iniciar o mais cedo possível, visando o acompanhamento rígido, onde previnirá os erros, e fará acompanhamento do previsto e do realizado, o gestor deve comparar e avaliar os serviços feitos e os processos, e assim fazer um relatório.

A (Act ou ação), por fim nesta etapa é onde se avalia os relatórios e toma providências sobre possíveis atrasos, e assim em algumas situações traçando novos planos e metas, e caso atinja o objetivo é hora de adotar como padrão o processo que a equipe criou.

Aplicado todas essas etapas temos o ciclo, qual deve girar constantemente, para que em outras fases do projeto possam ser feitos novos ciclos, obtendo assim excelência nos projetos, e dando prosseguimento aos bons resultados.

Além do PDCA foi criado também o PDSA para o complementar, trazendo uma pequena, mas importante diferença na terceira etapa. Trocando o check pelo study, ou seja, uma etapa mais completa onde se faz um estudo mais completo e profundo podendo trazer ainda mais melhorias, sendo uma evolução do PDCA.

Algumas vantagens de aplicar o ciclo PDCA é que pode ser aplicado em projetos diversificados, até mesmo com alto grau de complexidade, devido ao fato de proporcionar uma direção ao desenvolvimento com melhora contínua, e ajuda na identificação de falhas até mesmo em outros segmentos.

Mas apesar de ser um excelente auxílio nos projetos, implementar esse ciclo sem planejar, definir as metas mas não estipular métodos para atingi-las, não checar as etapas, não corrigir quando for necessário, e não dar continuidade ao ciclo pode trazer malefícios comprometendo muito o processo em busca da boa qualidade dos projetos.

### 3 – METODOS E MATERIAIS

Com o intuito de atingir os objetivos propostos, foram consideradas leitura bibliográfica específica sobre planejamento de obras, as etapas que compõem. Em seguida foram analisados os cronogramas propostos para obter assim as informações necessárias.

Este estudo de caso refere-se a um comparativo em cronogramas, analisando as fases compostas no planejamento identificando os pontos onde houve maior relevância em relação a atrasos, e assim iremos propor melhorias para que em projetos futuros não venha a ocorrer os mesmos erros.

O estudo específico será realizado através de um cronograma referente a uma obra já finalizada de um residencial vertical na cidade de Anápolis – GO. A análise dos cronogramas será crucial para identificação dos pontos com os maiores erros. Será levado em conta todas etapas do projeto, já que em partes do projeto uma fase depende da outra para que prossiga sem problemas.

#### 3.1 ANÁLISE DO CRONOGRAMA MODELO

O cronograma analisado refere-se a um condomínio vertical de grande porte situado na cidade de Anápolis – GO, composto por três torres mais uma periferia, somando 200 apartamentos. Além do cronograma a ser analisado, o orçamento previsto será previamente estudado para que tenha assim um estudo interligado visando pontos onde podem ter sido afetados pelo orçamento previsto.

O estudo específico será realizado através de um cronograma referente a uma obra já finalizada de um residencial vertical na cidade de Anápolis – GO. A análise dos cronogramas será crucial para identificação dos pontos com mais erros. Será levado em conta todas etapas do projeto, já que em partes do projeto uma fase depende da outra para que prossiga sem problemas.

Através do estudo feito, apresentaremos também um breve resumo do que o atraso no cronograma gerou de déficit no orçamento previsto para obra. Assim poderemos observar se os atrasos iniciais afetaram em grandes proporções o orçamento e acarretando assim problemas futuros no cronograma, já que o projeto necessita da fonte financeira para ter prosseguimento eficaz.

### 3.2 TIPO DE PESQUISA

A pesquisa realizada é de natureza explicatória onde iremos analisar cronogramas existentes. Com a disponibilidade dos documentos e planilhas será feito um estudo detalhado, com o intuito de identificar e expor os motivos de que causaram discrepância no prazo de entrega e do mesmo modo no valor final da obra.

### 3.3 FONTES

Para que o estudo seja feito de forma correta é essencial buscar bibliografias e artigos onde se é estudado casos similares. Com o objetivo traçado, as fontes de pesquisa será em livros e artigos. O principal livro, servindo como base para a pesquisa em questão, é Planejamento e Controle de Obras (2010), do autor Aldo Dorea Mattos. Da mesma forma, buscando conhecimento e base em artigos publicados, que abordam o mesmo tema.

### 3.4 RESULTADOS

Após a conclusão do estudo de caso detalhado e quando identificados os fatores que influenciaram diretamente no prazo de entrega da obra e igualmente no custo final, será apresentadas idéias ou possíveis soluções, utilizando o método do diagrama de ishikawa, para os respectivos problemas. Afim de evitar os mesmos erros em futuras obras, aumentar a produtividade do trabalho e conseqüentemente aumentar os lucros.

## 4 – ESTUDO DE CASO

### 4.1 – CONCEITUAÇÃO PLANEJAMENTO

O planejamento é composto por uma série de ferramentas que, em conjunto, alcançam o objetivo esperado, no caso uma execução dentro dos prazos previstos e sem prejuízos, para o estudo de orçamento e controle de custo, entre elas pode-se citar: elaboração do projeto, memorial descritivo e estrutura analítica de projeto (PMI, 2013).

Um dos princípios da administração é o planejamento, onde segundo Chiavenato (2004) define o termo como sendo a substituição do improviso do operário pela prática baseada em procedimentos científicos. Para Chiavenato o planejamento é uma maneira de antecipar as decisões de como agir antes da real necessidade, ou seja, basicamente seria uma simulação do futuro desejado estabelecendo caminhos, metas e atitudes para chegar ao objetivo.

### 4.2 BENEFÍCIOS DO PLANEJAMENTO

Para Yazidi (2009), o planejamento é importante pois trata situações do presente, e o que pode vir a ocorrer no futuro. Ele diz que quem é o responsável pelo planejamento deve pensar em estratégias, e analisar minuciosamente os impactos que podem ser ocasionados por problemas que possam ainda surgir futuramente.

A falta de planejamento está entre os principais motivos de baixas na produção na construção civil, no desperdício e principalmente no não cumprimento do prazo previsto. Mas ainda sim são muitos os benefícios gerados pelo planejamento, como podemos ver na figura 7 (MATTOS, 2010).

Para Mattos (2010) destaca entre alguns benefícios o fato de antecipar fatos desfavoráveis, que caracteriza como oportunidade construtiva, sendo esse determinado momento propício para modificar o planejamento, mas não afetando o custo da obra. Porém não há eficácia ter interferência na parte destrutiva, pois esta afeta diretamente no custo da obra.

**Quadro 1 – Benefícios do planejamento**

Principais benefícios do planejamento	Conhecimento pleno da obra
	Detecção de situações desfavoráveis
	Agilidade de decisões
	Relação com o orçamento
	Otimização da alocação de recursos
	Referência para acompanhamento
	Padronização
	Referência para metas
	Documentação e rastreabilidade
	Criação de dados históricos
	Profissionalismo

Fonte: MATTOS (2010)

#### 4.3 APRESENTAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo se trata de um cronograma e uma base de um orçamento de uma construção feita pela empresa X na cidade de Anápolis, onde foi executado um Edifício vertical de grande porte. A área de cada apartamento é 93,4 m<sup>2</sup>. A obra teve seu início programado para novembro do ano de 2013, e inicialmente programada para ter seu término no final do mês de novembro de 2016, completando 37 meses, mas devido á atrasos foi reajustado para um novo prazo sendo determinado para abril do ano de 2017.

Para a composição do orçamento foi inicialmente atribuído os valores sugeridos pelo SINDUSCON (Sindicato da Indústria da Construção) através do CUB (Custo unitário Básico), onde é indicado tabelas com os padrões para as obras, assim sugerindo valores para cada um deles por metro quadrado, podendo assim calcular o custo da obra. O padrão escolhido para ter um cálculo estimado dos custos foi de residência multifamiliar de padrão alto.

Figura 8 – Tabela CUB – Agosto 2013



**CUSTOS UNITÁRIOS BÁSICOS DE CONSTRUÇÃO - AGOSTO - 2013**  
**NBR 12.721:2006 – CUB 2006**

**PROJETOS – PADRÃO RESIDENCIAIS**

PADRÃO BAIXO		PADRÃO NORMAL		PADRÃO ALTO	
<b>R-1</b>	976,20	<b>R-1</b>	1.198,61	<b>R-1</b>	1.420,98
<b>PP-4</b>	873,65	<b>PP-4</b>	1.128,39	<b>R-8</b>	1.143,48
<b>R-8</b>	829,52	<b>R-8</b>	978,13	<b>R-16</b>	1.234,63
<b>PIS</b>	643,15	<b>R-16</b>	943,32		

**PROJETOS – PADRÃO COMERCIAIS****CAL (Comercial Andares Livres) e CSL (Comercial Salas e Lojas)**

PADRÃO NORMAL		PADRÃO ALTO	
<b>CAL - 8</b>	1.120,72	<b>CAL - 8</b>	1.188,22
<b>CSL - 8</b>	981,49	<b>CSL - 8</b>	1.068,17
<b>CSL - 16</b>	1.307,39	<b>CSL - 16</b>	1.420,28

**PROJETOS – PADRÃO GALPÃO INDUSTRIAL (GI) E RESIDÊNCIA POPULAR (RP1Q)**

PROJETO	
<b>RP1Q</b>	1.003,15
<b>GI</b>	534,85

Valor referencial (R\$/m <sup>2</sup> ) R-16A		Variação mês %	Variação ano %	Variação 12 meses %
1.234,63		0,506	5,880	6,181
MATERIAIS	MÃO-DE-OBRA	EQUIPAMENTO	DESPESAS ADMINISTRATIVAS	TOTAL
521,79	662,89	6,22	43,73	<b>1.234,63</b>

**MÃO DE OBRA (custo médio R\$/hora)**

Pedreiro de massa	h	6,51200
Servente	h	4,65036
Engenheiro	h	49,77000

Os valores acima referem-se aos Custos Unitários Básicos de Construção (CUB/m<sup>2</sup>), calculados de acordo com a Lei Fed. nº. 4.591, de 16/12/64 e com a Norma Técnica NBR 12.721:2006 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e são correspondentes ao mês de **AGOSTO DE 2013**.

"Estes custos unitários foram calculados conforme disposto na ABNT NBR 12.721:2006, com base em novos projetos, novos memoriais descritivos e novos critérios de orçamentação e, portanto, constituem nova série histórica de custos unitários, não comparáveis com a anterior, com a designação de CUB/2006".

"Na formação destes custos unitários básicos não foram considerados os seguintes itens, que devem ser levados em conta na determinação dos preços por metro quadrado de construção, de acordo com o estabelecido no projeto e especificações correspondentes a cada caso particular: fundações, submuros, paredes-diafragma, tirantes, rebaixamento de lençol freático; elevador(es); equipamentos e instalações, tais como: fogões, aquecedores, bombas de recalque, incineração, ar-condicionado, calefação, ventilação e exaustão, outros; playground (quando não classificado como área construída); obras e serviços complementares; urbanização, recreação (piscinas, campos de esporte), ajardinamento, instalação e regulamentação do condomínio; e outros serviços (que devem ser discriminados no Anexo A - quadro III); impostos, taxas e emolumentos cartoriais, projetos: projetos arquitetônicos, projeto estrutural, projeto de instalação, projetos especiais; remuneração do construtor; remuneração do incorporador."

**Projetos-Padrão que compõem a norma NBR 12.721:2006****Padrão Baixo**

Residência Unifamiliar (RI)  
 Prédio Popular (PP)  
 Residência Multifamiliar (R8)  
 Projeto de Interesse Social (PIS)

**Comercial Alto**

Comercial Andar Livre (CAL-8)  
 Comercial Salas e Lojas (CSL-8)  
 Comercial Salas e Lojas (CSL-16)

**Padrão Normal**

Residência Unifamiliar (RI)  
 Prédio Popular (PP)  
 Residência Multifamiliar (R8)  
 Residência Multifamiliar (R16)  
**Residência Popular (RP1Q)**

**Galpão Industrial (GI)****Padrão Alto**

Residência Unifamiliar (RI)  
 Residência Multifamiliar (R8)  
 Residência Multifamiliar ((R16)

**Comercial Normal**

Comercial Andar Livre (CAL-8)  
 Comercial Salas e Lojas (CSL-8)  
 Comercial Salas e Lojas (CSL-16)

Fonte: SINDUSCON-GO(2013)

Figura 9 – Tabela de custos da obra

		<b>Área Equivalente Total</b>	29.807,72	m²
		<b>Orçamento da Obra pelo CUB</b>	R\$ 36.801.510,28	R16-A
		<b>Itens Extras ao CUB</b>	R\$ 575.474,99	
		<b>Orçamento CUB + EXTRAS</b>	R\$ 37.376.985,28	
		<b>Custo por Unid. Habitacional</b>	R\$ 186.884,93	R16-A
		<b>Orçamento + 12% tx adm</b>	<b>R\$ 41.862.223,51</b>	R16-A
<b>CUB AGOSTO/2013</b>				
R16-A	R\$	1.234,63	Residência Multifamiliar - Padrão Alto (R16-A)	R\$ 41.217.691,52

Fonte: Dados fornecidos pela empresa X

A partir de um custo pré estabelecido, foi feito o orçamento sintético da obra, incluindo o custo mais os lucros gerando assim o preço. Acompanhando essa parte de orçamentos foi elaborado o físico financeiro, onde poderia acompanhar em forma de medição o que foi gasto com as determinadas partes da obra estabelecidas para aqueles valores, podendo ter um melhor do controle dos gastos e evolução da obra.

#### 4.4 CRONOGRAMA DE OBRAS

Um cronograma que é bem feito é primordial para atender os prazos, manter o controle do financeiro, contratação de terceiros ou mão de obra especializada, e prever possíveis conflitos na execução das atividades. O cronograma é uma arma de controle semelhante ao diagrama, onde definem detalhadamente as atividades a serem executadas durante um período estimado (LIMMER, 1997).

Para Gehbauer (2002), uma boa elaboração de cronograma é necessário seguir alguns passos específicos, sendo eles: montar a EAP (Estrutura analítica de projeto), seqüenciar as atividades, fazer uma estimativa de duração das atividades, definir os recursos das atividades, e por fim montar o cronograma.

##### 4.4.1 Montagem da EAP

Inicialmente é necessário uma análise do escopo de todos os projetos e também do orçamento feito para a obra. A partir de então é indicado que desmembre os itens para que uma macro atividade tenha as suas micro atividades, possibilitando assim chegar nos serviços específicos (GEHBAUER, 2002).

**Quadro 2 – EAP do projeto analisado**

SERVIÇOS	
Implantação da Obra	P R
Movimento de Terra	P R
Fundações	P R
Estrutura de Concreto Armado	P R
Alvenarias / Vedações	P R
Esquadrias de Madeira	P R
Esquadrias Metálicas	P R
Instalações Elétricas / Telefônicas	P R
Instalações Hidro-Sanitárias	P R
Instalações Especiais	P R

Fonte: Dados fornecidos pela empresa X

**Quadro 3 - EAP do projeto analisado**

SERVIÇOS	
Louças / Metais / Bancadas	P R
Impermeabilizações	P R
Revestimento Interno	P R
Revestimento Externo	P R
Forros	P R
Pavimentações Internas	P R
Serviços Externos / Pavimentações Externas	P R
Coberturas	P R
Vidros	P R
Pinturas	P R
Serviços Complementares	P R
Instalações Complementares	P R
Paisagismo	P R

Fonte: Dados fornecidos pela empresa X

#### **4.4.2 Sequência das atividades**

Posteriormente ter listado todas as atividades do escopo, é preciso então relacionar entre as atividades. É preciso indicar as tarefas precedentes uma das outras, indicando assim quais etapas iniciam após o término da outra, quando duas etapas pode caminhar juntas, e também quando duas etapas podem ou devem terminar juntas (GEHBAUER, 2002).

#### **4.4.3 Estimar durações das atividades**

Nesse passo, é preciso se atentar as atividades e principalmente no tempo estimado para obra, para que o cronograma se encaixe no tempo determinado. Pode-se fazer estimativas de tempo através de: Estimativas análogas fazendo uma comparação com algum serviço já executado e que seja semelhante ao que vai ser executado, estimativas paramétricas, onde um serviço com determinado tamanho foi feito em alguns dias, você pegará o parâmetro para um serviço maior e aumentará o tempo de serviço, ou por último a opinião especializada consultando um especialista de cada serviço para estimar o tempo através do profissional. Mesmo com muito cuidado ao fazer é necessário prever problemas, já que é preciso depender de produtos, dinheiro e pessoas para executar os serviços (GIULIANO, 2015).

#### **4.4.4 Definição de recursos das atividades**

Essa parte do cronograma está diretamente ligada a estimativa de duração das atividades, pois quanto mais recursos tiver menos chance terá de atrapalhar o prazo estipulado. Mas determinadas atividades não dependem dos recursos e sim de tempo, o que deveria ser previsto no tempo de cada atividade (GEHBAUER, 2002).

#### **4.4.5 Elaboração de cronograma**

A partir de todas as etapas citadas estarem feitas e revisadas, é a hora de então iniciar o cronograma. Geralmente existem alguns softwares específicos para compor o cronograma, como MS project, MS excel entre outros.

#### 4.5 COMPARATIVO DO CRONOGRAMA

A obra estudada da empresa X teve toda uma equipe preparada para compor o orçamento, cronograma e acompanhar o desenvolvimento tanto financeiro como físico. Portanto houve um estudo específico para essa determinada obra, e mesmo buscando não ter atrasos e manter o mais próximo do previsto houve imprevistos que ocasionaram em atrasos.

A seqüência de trâmites de uma obra é uma questão certa e lógica, como se fossem passos a serem seguidos, mas todos com suas peculiaridades. A ordem que geralmente pode ser programada, é estudo do terreno para construção, todos projetos pré determinados, efetuar a compra, legalizar o terreno e os principais documentos para início da obra.

Com as atividades não é diferente, também é uma questão lógica. Inicia os trabalhos, sendo as macro atividades, com a preparação do terreno, locação, fundação, viga baldrame se essa tiver sido a escolha, alvenarias, reboco, início das instalações elétricas, hidrossanitárias e esgoto, cobertura em geral, preparação para as pinturas, revestimentos cerâmicos, esquadrias em geral, louças e cerâmicas e os detalhes finais.

No caso dessa obra apresentada, onde desde a implantação teve atraso, foram feitos os trâmites, parcialmente os projetos, e então passaram para o canteiro onde iniciaram com fechamento com tapumes, implantação de todo canteiro, equipamentos próprios e locados, limpeza do terreno, e a locação.

De início a programação era ser feito as contenções do terreno para seguir o cronograma, porém devido ao atraso de finalização dos projetos dessa parte, a partir de então iniciou um atraso, obrigando os responsáveis a iniciar outras tarefas para não ter conseqüências maiores. E com a programação para fazer a movimentação de terra do terreno em fevereiro, não foi possível pois ficou dependente do avanço das contenções.

No momento em que foi observado o atraso que estava gerando, então foi decidido dar início na parte de fundação, da torre A e posteriormente da torre B, já que houve atraso das atividades previstas anteriormente. Mas já com a fundação do bloco C ocorreu problemas para início, devido a não finalização dos projetos.

A fundação sendo de extrema importância para prosseguimento da obra em um todo, foi além do prazo previsto, estendendo alguns meses, principalmente pela falta de pontualidade em relação a finalização dos projetos da torre C. Como precedente de praticamente todas atividades, visto que, é necessário ela pronta para dar continuidade, retardou atividades futuras, com um atraso de 2 meses.

Após toda fundação finalizada, seria então o início de toda estruturação das torres com pilares, vigas e lajes. Mas com o fato de acumular atrasos desde o início da obra, a consequência para essa atividade também é adiar os processos, pois sem toda fundação completa, não poderia estruturar as torres. O que gerou um retardamento de aproximadamente 12 meses, visto que, para sua finalização seria necessário contemplar o término nas três torres, porém os serviços não tiveram o andamento simultâneo.

A atividade seguinte como planejado é a parte de alvenaria e vedações, que mais uma vez se inicia com o prazo estourado. Nessa parte da execução, soma-se mais atrasos pelo fato da estrutura não estar pronta para recebimento das alvenarias e também problemas com materiais na obra, como exemplo a negligência dos fornecedores em não enviar no prazo determinado (motivo não informado), e mesmo quando enviado, mais problemas no recebimento, afetando a atividade no tempo de 7 meses.

Para continuação com instalações de esquadrias de madeira e metálicas era preciso a conclusão das alvenarias, que já possuíam atrasos. Mas em mais uma etapa novos problemas surgiram, onde os fornecedores das esquadrias não tinham sido definido até o mês programado para início das instalações, então até que tivessem conclusão do fornecedor foi acrescido tempo na execução da obra, e mesmo quando efetuado a compra houve demora na entrega do material. Visto que houve negligência pela parte da construtora em definição de fornecedor, e atraso para entrega do material, a atividade de instalação de esquadrias de madeira teve retardo de 4 meses, e a de esquadrias metálicas de 3 meses.

Com o atraso das alvenarias, não havia frente de serviço para início das instalações elétricas, telefônicas e hidrossanitárias retardando assim a atividade. Visando minimizar os atrasos acumulados a atividade se iniciou em um mês que não estava previsto, mas ao final ainda sim tiveram uma perca do cronograma previsto de 4 meses nas instalações elétricas e telefônicas, e de 1 mês nas instalações hidrossanitárias.

De acordo com os cronogramas apresentados nas figuras 11, 12, 13, 14, 15, e 16, podemos confirmar os prazos estabelecidos, realizados e assim identificar o tempo de atraso.

**Figura 10– Cronograma previsto 1**

SERVIÇOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	nov-13	dez-13	jan-14	fev-14	mar-14	abr-14	mai-14	jun-14	jul-14	ago-14	set-14	out-14	nov-14	dez-14	jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	jul-15	ago-15	set-15
Implantação da Obra	P	-	-	-																			
Movimento de Terra	P		P	P																			
Fundações	P	B+P	A+B+P	A+C	C																		
Estrutura de Concreto Armado	P		B	B	A+B	A	A	C	C														
Alvenarias / Vedações	P				B	B	A+B	A	A														
Esquadrias de Madeira	P																						
Esquadrias Metálicas	P								B	B	A+B	A											
Instalações Elétricas / Telefônicas	P					B	B	A+B	A	A			B	B	A+B								
Instalações Hidro-Sanitárias	P					B	B	A+B	A	A			B	B	A+B								

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

**Figura 11– Cronograma previsto 2**

SERVIÇOS	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
	out-15	nov-15	dez-15	jan-16	fev-16	mar-16	abr-16	mai-16	jun-16	jul-16	ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	jan-17	fev-17	mar-17	abr-17
Implantação da Obra	P																		
Movimento de Terra	P																		
Fundações	P																		
Estrutura de Concreto Armado	P																		
Alvenarias / Vedações	P													P					
Esquadrias de Madeira	P		B	B	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B	A	A			A	P				
Esquadrias Metálicas	P		B	B	A+B	A+B	A+B	A+B	A					P	P	P	P		
Instalações Elétricas / Telefônicas	P	A+B	A		P	P	P												
Instalações Hidro-Sanitárias	P	A+B	A																

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

**Figura 12 – Cronograma realizado 1**

Serviços	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	nov-13	dez-13	jan-14	fev-14	mar-14	abr-14	mai-14	jun-14	jul-14	ago-14	set-14	out-14	nov-14
Serviços Preliminares e Gerais	34,4%	1,00%	1,00%	5,00%	1,00%	8,00%	3,00%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%	1,4%
Implantação da Obra	5,00%	5,00%	1,00%	6,00%	6,00%	7,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Equipamentos / Ferramentas	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%
Custos Administrativos	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%
Limpeza e Desmobilização	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%
Implantação da Obra	40,00%	15,00%	10,00%	12,00%	12,00%	11,00%							
Movimento de Terra	40,00%	20,00%	20,00%	20,00%									
Fundações	30,00%	30,00%	20,00%	7,00%	7,00%			3,00%	3,00%				
Estrutura de Concreto Armado			2,16%	2,60%	3,94%	8,40%	7,24%	6,47%	6,40%	7,54%	7,54%	7,54%	7,74%
Alvenarias / Vedações						7,54%	7,54%	7,54%	7,54%	7,54%	7,54%	7,54%	7,54%
Esquadrias de Madeira													
Esquadrias Metálicas									10,4%	10,4%	2,08%	2,08%	2,08%
Instalações Elétricas / Telefônicas					0,94%	0,94%	0,94%	0,94%	0,94%	0,94%	0,94%	0,94%	0,94%
Instalações Hidro-Sanitárias									5,60%	5,60%	5,60%	5,60%	5,60%

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

**Figura 13 – Cronograma realizado 2**

Serviços	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
	dez-14	jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	jul-15	ago-15	set-15	out-15	nov-15	dez-15
Serviços Preliminares e Gerais	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%
Implantação da Obra	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Equipamentos / Ferramentas	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%
Custos Administrativos	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%
Limpeza e Desmobilização	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%
Implantação da Obra													
Movimento de Terra													
Fundações													
Estrutura de Concreto Armado	5,71%	4,18%	4,47%	5,13%	1,30%	1,30%	1,30%	1,30%					
Alvenarias / Yedações	7,54%	3,77%	3,77%	3,77%	3,77%	3,77%	3,77%	3,77%	3,77%	0,50%	0,50%	0,50%	0,50%
Esquadrias de Madeira													7,68%
Esquadrias Metálicas	2,08%	2,08%	2,08%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	4,17%	8,33%
Instalações Elétricas / Telefônicas	0,94%	0,94%	0,94%	0,94%	0,94%	0,94%	0,94%		5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%
Instalações Hidro-Sanitárias	5,63%	5,63%	5,63%	5,63%	5,63%	5,63%	5,63%	5,63%	5,63%	2,81%	2,81%	2,81%	2,81%

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

**Figura 14 – Cronograma realizado 3**

Serviços	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	jan-16	fev-16	mar-16	abr-16	mai-16	jun-16	jul-16	ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	jan-17
Serviços Preliminares e Gerais	0,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%	1,49%
Implantação da Obra	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%
Equipamentos / Ferramentas	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%
Custos Administrativos	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%
Limpeza e Desmobilização	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%
Implantação da Obra													
Movimento de Terra													
Fundações													
Estrutura de Concreto Armado				1,83%	1,83%	1,83%	1,83%						
Alvenarias / Yedações													
Esquadrias de Madeira	7,68%	7,68%	7,68%	7,68%	7,68%	7,68%	7,68%	7,68%	7,68%	7,68%	7,68%	7,68%	7,68%
Esquadrias Metálicas	4,17%	4,17%	4,17%	8,33%	8,33%	4,17%	2,08%	2,08%	2,08%				
Instalações Elétricas / Telefônicas	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%
Instalações Hidro-Sanitárias	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%			

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

Figura 15 – Cronograma realizado 4

	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
Serviços	mai-16	jun-16	jul-16	ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	jan-17	fev-17	mar-17	abr-17	
Serviços Preliminares e Gerais	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%	1,43%				100,00%
Implantação da Obra	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%	2,00%		100,00%
Equipamentos / Ferramentas	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	100,00%
Custos Administrativos	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	100,00%
Limpeza e Desmobilização	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	2,38%	100,00%
Implantação da Obra													100,00%
Movimento de Terra													100,00%
Fundações													100,00%
Estrutura de Concreto Armado	1,53%	1,53%	1,53%										100,00%
Alvenarias / Vedações													100,00%
Esquadrias de Madeira	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%	7,69%					100,00%
Esquadrias Metálicas	8,33%	4,17%	2,08%	2,08%	2,08%								100,00%
Instalações Elétricas / Telefônicas	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%	4,00%				100,00%
Instalações Hidro-Sanitárias	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%	1,00%							100,00%

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

Em edifícios verticais são caracterizadas algumas instalações como especiais, no condomínio vertical estudado, foi determinado instalações especiais a rede frigorígena e a instalação de elevadores. Essa atividade não teve seu início conforme previsto, mas o principal causador de atraso nessa etapa foi referente a fabricação dos elevadores, e também na entrega deles a obra, causando assim um prejuízo no tempo estimado de aproximadamente 9 meses.

O serviço de instalações de louças, metais e bancados teve seu início antecipado, com o intuito de otimizar o tempo previsto para essa atividade. Mas com o atraso acumulado das atividades precedentes, mesmo o serviço sendo iniciado antecipadamente ainda sim teve um atraso significativo de aproximadamente 4 meses.

As impermeabilizações foram programadas, mas iniciaram com um mês de atraso, e em meses pré determinados para realização desse serviço não houve frente de trabalho visando a finalização de outras partes. E com o atraso para iniciar, acrescentando no final mais 2 meses para concluir, sucedeu um atraso final de 3 meses.

A frente de serviços para a atividade de revestimento interno estava parada pois não tinha como ser executada, já que as atividades precedentes não davam condições para isso. Em meses que não estavam programadas a execução dessa frente, a equipe executou para que futuramente minimizasse os atrasos. Ao final de todo revestimento feito, ocorreu ainda um atraso de quase 4 meses.

Já na parte de revestimento externo, o início ocorreu no tempo determinado inicialmente, teve um bom desenvolvimento durante alguns meses, mas para ser concluído era

necessário a finalização de outras frentes, então ao final de toda execução observou-se um atraso indesejado de quase 9 meses.

Com o serviço de execução de forro não foi diferente, também iniciou no tempo previsto, porém os atrasos foram aparecendo de acordo com o andamento. Os serviços são divididos em etapas e por torres, e com a priorização nessa etapa de terminar os forros na torre A, afetou a execução na torre B, levando assim a soma de atrasos, e ao final de tudo finalizado um retardo de 2 meses.

Com um acréscimo de tempo no cronograma após algum tempo de obra, foram reajustados os prazos. As atividades de pavimentação interna e externa, tiveram também acréscimos, mas mesmo com planejamento em alguns meses não foi executadas, gerando ao fim para pavimentações internas um atraso de 1 mês, e as pavimentações externas um adiamento de 2 meses.

A parte de cobertura prevista para realização completa em 3 meses, foi iniciada antes do previsto, mas no decorrer das execução, teve períodos em que não foi possível prosseguir, devido a atividades com maior urgência de término, porém o atraso final de 1 mês foi pouco, em relação ao tempo em que ficou estagnado.

As instalações dos vidros foi analisada e determinaram que o início poderia ser antecipado, buscando menores prejuízos quanto aos atrasos, e mesmo com essa atividade interrompida em alguns períodos, o resultado do início antecipado foi visível, visto que, de acordo com o andamento da obra nas presentes circunstâncias desfavoráveis, era calculado um atraso superior a 1 mês, mas ao final não superou esse tempo.

Para a execução da pintura foi contratada um empresa para executar, porém até o prazo determinado para início não tinha sido fechado nenhum contrato, o que trouxe problemas. E com esse atraso inicial, as torres não tiveram suas conclusões corretas, somando atrasos em todas etapas, e que ao final trouxe um retardo ao cronograma de um pouco mais de 1 mês.

As atividades de serviços complementares, instalações complementares e paisagismo não foram passadas informações quanto ao cronograma.

De acordo com os cronogramas apresentados nas figuras 17, 18, 19, 20, e 21 podemos confirmar os prazos estabelecidos, realizados e assim identificar o tempo de atraso.

**Figura 16 – Cronograma previsto 3**

SERVIÇOS	1																								
	nov-13	dez-13	jan-14	fev-14	mar-14	abr-14	mai-14	jun-14	jul-14	ago-14	set-14	out-14	nov-14	dez-14	jan-15	fev-15	mar-15	abr-15	mai-15	jun-15	jul-15	ago-15	set-15		
Instalações Especiais	P																								
Louças / Metais / Bancadas	P																								
Impermeabilizações	P																			B	B	A+B	A+B	A+B	
Revestimento Interno	P						B	B	A+B	A	A			B	B	A+B									
Revestimento Externo	P																	B	B	B	A+B	A+B	A+B		
Forros	P																						B	B	
Pavimentações Internas	P																								
Serviços Externos / Pavimentações Externas	P																								
Coberturas	P																								
Vidros	P																								
Pinturas	P																						B	B	B
Serviços Complementares	P																								
Instalações Complementares	P																								
Paisagismo	P																								

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

**Figura 17 – Cronograma previsto 4**

SERVIÇOS	24																						
	out-15	nov-15	dez-15	jan-16	fev-16	mar-16	abr-16	mai-16	jun-16	jul-16	ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	jan-17	fev-17	mar-17	abr-17				
Instalações Especiais	P		B	B	A+B	A+B	A	A	A														
Louças / Metais / Bancadas	P				B	B	A+B	A+B	A+B	A	A				B	B	A	A					
Impermeabilizações	P	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B	A	A	-	-	-	-		P									
Revestimento Interno	P	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B	A	A					P	P								
Revestimento Externo	P	A+B	A																				
Forros	P	A+B	P	P	P																		
Pavimentações Internas	P		B	B	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B	A	A	P	P	P	P	P						
Serviços Externos / Pavimentações Externas	P									P	P	P	P	P	P	P							
Coberturas	P										A+B	A+B	P										
Vidros	P		B	B	A+B	A+B	A+B	A+B	A						P	P	P						
Pinturas	P	A+B	A	A+B	A+B	A+P	P	P	P														
Serviços Complementares	P												-	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P
Instalações Complementares	P												-			P	P	P	P	P	P	P	P
Paisagismo	P															P	P	P					

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

Figura 18 – Cronograma realizado 5

Serviços	1 nov-13	2 dez-13	3 jan-14	4 fev-14	5 mar-14	6 abr-14	7 mai-14	8 jun-14	9 jul-14	10 ago-14	11 set-14	12 out-14	13 nov-14
Instalações Especiais													
Louças / Metais / Bancadas													
Impermeabilizações													
Revestimento Interno									100%	100%	207%	413%	620%
Revestimento Externo													
Fornos													
Pavimentações Internas											221%	221%	221%
Serviços Externos / Pavimentações													
Coberturas													
Vidros													
Pinturas													
Serviços Complementares													
Limpeza e Desmobilização													
Serviços Complementares													
Instalações Complementares													
Paisagismo													

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

Figura 19 – Cronograma realizado 6

Serviços	14 dez-14	15 jan-15	16 fev-15	17 mar-15	18 abr-15	19 mai-15	20 jun-15	21 jul-15	22 ago-15	23 set-15	24 out-15	25 nov-15	26 dez-15
Instalações Especiais												588%	588%
Louças / Metais / Bancadas											667%	667%	667%
Impermeabilizações							302%	1115%	1308%	1308%	1006%	413%	413%
Revestimento Interno	1436%	726%	620%	826%	516%	617%	566%	498%	394%	329%	329%	141%	141%
Revestimento Externo					613%	613%	1226%	1226%	1226%	1226%	1226%	1226%	613%
Fornos									833%	833%	833%	833%	833%
Pavimentações Internas	221%	221%	221%	221%	221%	221%	221%			600%	600%	600%	600%
Serviços Externos / Pavimentações													
Coberturas													
Vidros										526%	526%	526%	526%
Pinturas									526%	526%	526%	526%	526%
Serviços Complementares													
Limpeza e Desmobilização													
Serviços Complementares													
Instalações Complementares													
Paisagismo													

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

**Figura 20 – Cronograma realizado 7**

Serviços	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
	jan-16	fev-16	mar-16	abr-16	mai-16	jun-16	jul-16	ago-16	set-16	out-16	nov-16	dez-16	jan-17	fev-17	mar-17	abr-17	
Instalações Especiais	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%	5,00%		100,00%
Louças / Metais / Bancadas	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%	6,67%					100,00%
Impermeabilizações	4,13%	4,13%	4,13%	4,13%	4,13%	4,13%	4,13%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%	2,07%				100,00%
Revestimento Interno	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%							100,00%
Revestimento Externo	6,13%						1,00%	1,00%									100,00%
Forros	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	8,33%	4,17%	4,17%	3,17%	3,17%	1,00%	1,00%						100,00%
Pavimentações Internas	6,00%	6,00%	6,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%	3,00%		100,00%
Serviços Externos / Pavimentações										20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%			100,00%
Coberturas				20,00%	20,00%	20,00%	20,00%				20,00%						100,00%
Vidros	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	100,00%
Pinturas	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	5,26%	2,63%	2,63%	2,63%	2,63%	100,00%
Serviços Complementares													33,33%	33,33%	33,33%		100,00%
Limpeza e Desmobilização														33,33%	33,33%	33,33%	100,00%
Serviços Complementares																	0,00%
Instalações Complementares																	0,00%
Paisagismo																	0,00%

Fonte: Cronograma fornecido pela empresa X

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do cronograma fornecido pela empresa X, foi realizado um estudo mediante as informações e dados concedidos, sendo possível analisar os cronogramas, as principais causas de atrasos, e apresentá-las, buscando o aprimoramento do cronograma através de possíveis soluções.

Com a análise feita, foram notórios os pontos de atrasos, que ao decorrer da execução de obra, mesmo cada etapa sendo analisada separadamente, gerou tardamento acumulativo em várias etapas consecutivas.

A partir da finalização das etapas, conclui-se que, o primórdio dos atrasos deve-se então ao processo de finalização e entrega de projetos, impossibilitando a iniciação da execução e prosseguimento das atividades. Esse déficit com projetos, interferiu em uma das principais etapas iniciais, que são as fundações, visto que, é necessário prontas para continuação das maiorias das tarefas.

Mesmo as atividades sendo analisadas de maneira individual, nota-se que a interferência referente aos projetos propaga nas atividades seguintes. Mas além desse fator, em algumas atividades soma-se o fato de problemas com definição de fornecedores e terceirizados, e depois de definido ainda sim, problemas com a entrega de materiais, conturbando ainda mais a execução.

Com o andamento da obra e acompanhamento, os gestores notaram que não estavam de acordo com o prazo determinado inicialmente, então prevendo um delongamento indesejável, solicitaram um aditivo de tempo de 7 meses, para que assim pudessem finalizar as atividades com esse acréscimo.

Para que algumas atividades comecem é necessário o término completo de suas precedentes, e por se tratar de um edifício vertical suas etapas foram sendo concluídas gradativamente. E para determinar os atrasos, analisamos as mínimas porcentagens para finalizar e chegar a 100% da atividade.

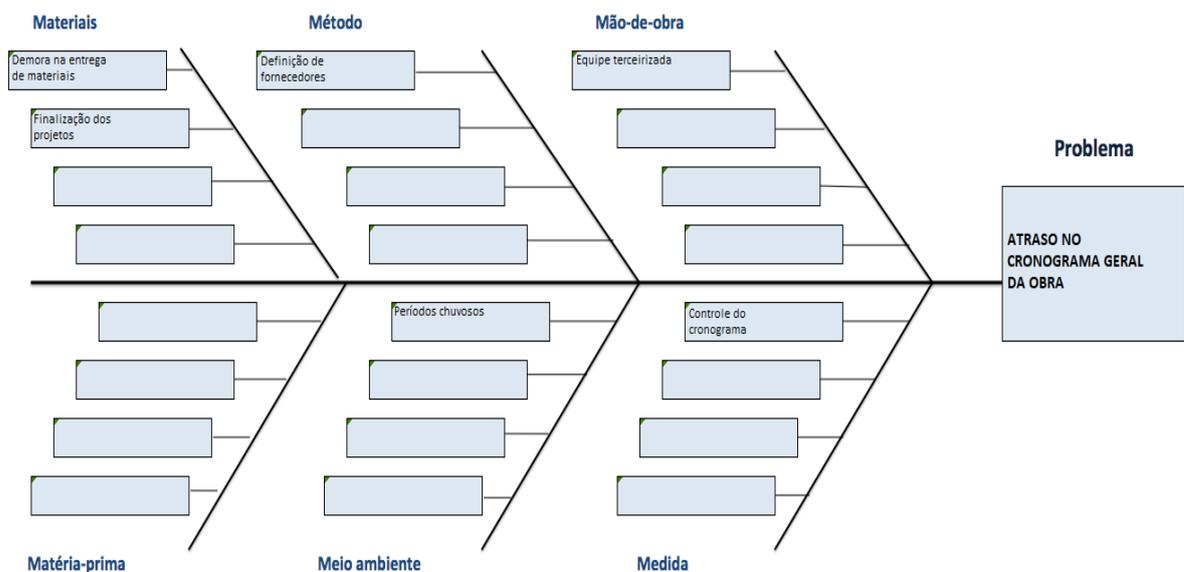
A detença em relação ao cronograma, não acarretou problemas no orçamento previsto, visto que, melhor elaborado, e com os valores ajustados para todas etapas, não trouxe prejuízo. As etapas tiveram suas porcentagens determinadas em relação ao valor total do orçamento, e a etapa mais cara da obra foi as estruturas de concreto armado sendo 21,99% do orçamento total.

Visto que, foram apresentados atrasos referentes a obra, um possível método para ser utilizado, visando minimizar os problemas, identificando-os como os principais pontos que são ligados ao problema final, que são os atrasos, é o Diagrama de Ishikawa.

Através dele sendo composto pelos 6M é uma das ferramentas mais utilizadas para controle do gerenciamento e qualidade. A sua finalidade é determinar as causas raízes para enfim determinar o problema.

De acordo com os principais pontos identificados em nosso estudo, realizamos então um diagrama de ishikawa ou causa e efeito. Através dele é possível observar os pontos de falhas que poderão ser melhorados, ou com mais supervisões, para que não ocorram em projetos futuros.

**Figura 21 – Diagrama de Ishikawa**



**Fonte:** Diagrama de ishikawa

## REFERÊNCIAS

ADMINISTRANDO A VIDA . **Ferramenta Diagrama de Causa e Efeito na Vida Pessoal**, 2016. Disponível em: <<http://www.administrandoavida.com/2016/11/24/ferramenta-diagrama-de-causa-e-efeito-na-vida-pessoal/>>. Acesso em: 12/11/2018.

BALLARD, G. (1994). The last planner. In Proceedings of the Spring Conference Northern California Construction Institute Publication. Monterey: Lean Construction Institute. Recuperado em 01 dezembro de 2014, de [http://www.leanconstruction.dk/media/18187/The\\_Last\\_Planner\\_.pdf](http://www.leanconstruction.dk/media/18187/The_Last_Planner_.pdf)

BENNETT, L. **O Guia Definitivo para o Método Caminho Crítico**. Disponível em: <<https://pt.smartsheet.com/o-guia-definitivo-para-o-metodo-de-caminho-critico>>. Acesso em: 07/02/2019.

BENITEZ C. M. M. **Aplicaciones de la gerencia de proyectos. Anales del I Simposio Sobre Administración de Proyectos y Gerencia de Obras**. Assunção, Paraguai, 1982.

\_\_\_\_\_. **Formação do gerente de empreendimentos. I Seminário Sobre Gerenciamento de Empreendimentos. Instituto Brasileiro do Petróleo e Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**, Rio de Janeiro, 1983;

BIEZUS, L. **O sistema de Gerenciamento na Execução de Obras de Saneamento Básico. Anais do I Congresso el Amostra Brasileira de Energia, Saneamento e Meio Ambiente**. São Paulo, 1981

CAMARGO, 2018. **PM Canvas**, 2018. Disponível em: <<https://robsoncamargo.com.br/blog/projec-model-canvas-para-gerenciamento-de-projetos>>. Acesso em: 07/02/2019.

CAMARGO, R. **Diagrama de Rede na Gestão de Projetos, 2018**. Disponível em: <<https://robsoncamargo.com.br/blog/Diagrama-de-rede-na-gestao-de-projetos>>. Acesso em: 06/11/2018.

CASTRO, R/ DINIZ, B. **Construção e Montagem: Histograma de Recursos**, 2014. Disponível em: <<https://pmkb.com.br/artigos/construcao-e-montagem-histograma-de-recursos/>>. Acesso em: 12/11/2018.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoriageral da administração: umavisãoabrangente da modernaadministração das organizações – 7 eds. Rev. E atual**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004 – 12ª Reimpressão.

COOLMAN, A. *Extreme Project Management*, 2015. Disponível em: <<https://www.wrike.com/blog/extreme-project-management/>>. Acesso em: 08/11/2018

CRUZ, F. **Introdução Prince 2**. Disponível em: <<http://www.fabiocruz.com.br/oprince2/prince2-intro/>>. Acesso em: 12/11/2018.

Dicionário informal, 2010. Disponível em: <<https://www.dicionarioinformal.com.br/planejamento/>>. Acesso em: 06/11/2018.

ETTINGER, *Project Model Canvas “A Alma do Projeto”*, 2015. Disponível em: <<https://danielettinger.com/2015/07/13/project-model-canvas-a-alma-do-projeto/>>. Acesso em: 07/02/2019

FILHO, N. **Análise dos Índices de Produtividade Praticados Pelas Empresas de Construção Civil na Região Metropolitana de Fortaleza**, 2009. Disponível em: <[http://www.deecc.ufc.br/Download/Projeto\\_de\\_Graduacao/2009/Analise%20dos%20Indices%20de%20Produtividade%20Praticados%20pelas%20Empresas%20de%20Construcao%20Ci vil%20na%20Regiao%20Metropolitana%20de%20Fortaleza.pdf](http://www.deecc.ufc.br/Download/Projeto_de_Graduacao/2009/Analise%20dos%20Indices%20de%20Produtividade%20Praticados%20pelas%20Empresas%20de%20Construcao%20Civil%20na%20Regiao%20Metropolitana%20de%20Fortaleza.pdf)>. Acesso em: 15/03/19

FILHO, H. **Dicas de Qualidade: Diagrama de Pareto, Ishikawa e 5W1h**, 2009. Disponível em: <<https://qualidadeonline.wordpress.com/2009/11/04/dicas-de-qualidade-diagrama-de-pareto-ishikawa-e-5w1h/>>. Acesso em: 12/11/2018.

“GADDYS, P. The project manager. *Harvard Business Review*, USA, May/June 1959; Cleland, David I. Why project management? *Business Horizons*, USA, 1964; Cleland, David I. & King, W. R. *Análise de sistemas e administração de projetos*. São Paulo, Pioneira, 1978; Baumgartner, John S. Project Management. *Handbook of Business Administration*. New York, MacGraw-Hill, 1970”

GEHBAUER, F. **Planejamento e gestão de obras**, 2002

GRAHAM, R. J. *Project management; combining technical and behavioral approaches for effective implementation*. USA, Van Nostrand Reinhold, 1985.

GONÇALVES, V. **Metodologia Seis**, 2017 Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/metodologia-seis-sigma>>. Acesso em: 07/02/2019

HABERKORN, E. **7 Vantagens que um Sistema de Gestão Pode Oferecer à sua Empresa**, 2017. Disponível em: <<https://www.erpflex.com.br/blog/7-vantagens-de-um-sistema-de-gestao>>. Acesso em: 13/11/2018.

JUNIOR, **Método do Caminho Crítico**, 2017. Disponível em: <<https://artia.com/blog/metodo-do-caminho-critico/>>. Acesso em: 06/11/2018.

JUNIOR, C. **Ciclo PDCA: uma ferramenta imprescindível ao gerente de Projetos**, 2017. Disponível em: <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/ciclo-pdca-uma-ferramenta-imprescindivel-ao-gerente-de-projetos/>>. Acesso em: 13/11/2018

LIMMER, C. V. **Planejamento, Orçamentação e Controle de projetos e Obras**, 1997. Disponível em: <<http://engenheironocanteiro.com.br/cronograma-de-obras/>>. Acesso em: 05/11/18

LUCIDCHART, **O que é um Fluxograma**. Disponível em: <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-um-fluxograma>>. Acesso em: 12/11/2018.

MAGGI, P. / SANTOS, Â. / BARBOSA, J. **Medida da Produtividade de Mão de Obra Para Alvenaria e Aplicação em Planejamento pelo Método das Linhas de Balanço**, 2008. Disponível em: <<https://www.up.edu.br/davinci/5/pdf12.pdf>>. Acesso em: 15/03/19

MARQUES, J. R. **Entenda o Conceito dos Seis Sigma e Sua Metodologia**, 2018. Disponível em: <<https://www.ibccoaching.com.br/portal/entenda-o-conceito-dos-seis-sigma-e-sua-metodologia/>>. Acesso em: 07/02/2019

MARTINEZ, M J; LAHORE **Planejamento escolar**. São Paulo: Edição Saraiva 1997

MARTINS, G. **Como Fazer um Planejamento de Obras Coerente: O Guia Definitivo**, 2018. Disponível em: <<http://engenheirodecustos.com.br/planejamento-de-obras/>>. Acesso em: 06/11/2018

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**, 2010.

MIND MASTER, **Scrum: a Metodologia Ágil Explicada de Forma Definitiva**, 2014. Disponível em: <<http://www.mindmaster.com.br/scrum/>>. Acesso em: 07/02/2019.

MONTES, E. **Ciclo de Vida do Projeto**, 2018. Disponível em: <<https://escritoriodeprojetos.com.br/ciclo-de-vida-do-projeto>>. Acesso em: 13/11/2018.

MOLLICAF, A. **Gerenciamento do Prazo**. São Paulo, 1982.

MONTES, E. **Método do Caminho Crítico**, 2017. Disponível em: <<https://escritoriodeprojetos.com.br/metodo-do-caminho-critico>>. Acesso em: 07/02/2019.

\_\_\_\_\_. **Introdução ao Gerenciamento de Projetos**, 1ª Ed. São Paulo; 2017.

MRSIC, M. **Adaptive Project Management**, 2017. Disponível em: <<https://activecollab.com/blog/project-management/adaptive-project-management>>. Acesso em: 09/11/2018.

OLIVEIRA, R. **Prince2: O Tema Progresso e o Princípio de Gerenciar por Estágios**, 2014. Disponível em:

<[https://www.researchgate.net/publication/317539235\\_PRINCE2\\_O\\_Tema\\_Progresso\\_e\\_o\\_Principio\\_de\\_Gerenciar\\_por\\_Estagios](https://www.researchgate.net/publication/317539235_PRINCE2_O_Tema_Progresso_e_o_Principio_de_Gerenciar_por_Estagios)>. Acesso 07/02/2019

PERIARD, G. **O Ciclo PDCA e a Melhoria Contínua**, 2011. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/o-ciclo-pdca-deming-e-a-melhoria-continua/>>. Acesso: 13/11/2018

\_\_\_\_\_. **Seis Sigma – O que é e como Funciona**, 2012. Disponível em: <<http://www.sobreadministracao.com/seis-six-sigma-o-que-e-como-funciona/>>. Acesso em: 08/11/2018

PMI. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Guia PMBOK Project Management Institute - Global Standard, 5ª edição. 2013.

PROJECT BUILDER, **Guia da Gestão de Projetos: Metodologia Waterfall**, 2017. Disponível em: <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/guia-da-gestao-de-projetos-metodologia-waterfall/>>. Acesso em: 06/11/2018.

\_\_\_\_\_. **Quais são os Principais Padrões de Gerenciamento de Projetos?** ,2017. Disponível em: <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/quais-sao-os-principais-padroes-de-gerenciamento-de-projetos/>>. Acesso em: 12/11/2018.

\_\_\_\_\_, **Scrum: O que é?** ,2017. Disponível em: <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/o-que-e-scrum/>>. Acesso: 08/11/2018.

\_\_\_\_\_, **Tudo o que você precisa saber sobre o PM Canvas**, 2017. Disponível em: <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-o-pm-canvas/>>. Acesso em: 07/11/2018

PROJETO, U. **Qual é o Melhor entre o Modelo Ágil e o Tradicional?**, 2014. Disponível em: <<https://universoprojeto.wordpress.com/2014/03/19/qual-e-o-melhor-entre-o-modelo-agil-e-o-tradicional/>>. Acesso em: 07/02/2019.

PRUBEL, A **Gestão da Qualidade e sua Importância**, 2017. Disponível em: <<http://www.ietec.com.br/imprensa/a-gestao-da-qualidade-e-sua-importancia-em-projetos/>>. Acesso em: 12-11-2018

RAMALHO, L. **Gestão da Qualidade: Conceito, Princípio, Método e Ferramentas**, 2013. Disponível em: <[http://www.academia.edu/11756344/GEST%C3%83O\\_DA\\_QUALIDADE\\_CONCEITO\\_PRINC%C3%8DPIO\\_M%C3%89TODO\\_E\\_FERRAMENTAS](http://www.academia.edu/11756344/GEST%C3%83O_DA_QUALIDADE_CONCEITO_PRINC%C3%8DPIO_M%C3%89TODO_E_FERRAMENTAS)>. Acesso em: 07/02/2019.

RIBEIRO, R. L. O. **Gerenciamento de Projetos com PRINCE2**. Rio de Janeiro: Brasport, 2011

ROCKCONTENT, **O que é PMBOK?**, 2015. Disponível em: <<https://www.projectbuilder.com.br/blog/o-que-e-pmbok/>>. Acesso em: 07/11/2018

SANT'ANA, E. P. **Planejamento de Obra Passo-a-passo**, 2016. Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/planejamento-de-obra-passo-a-passo/>>. Acesso em: 07/11/2018

SANTOS, M. **O que é PMBOK no Gerenciamento de Projetos**, 2018. Disponível em: <<https://www.fm2s.com.br/o-que-e-o-pmbok/>>. Acesso em: 07/02/2019

SINDUSCON, **Tabelas do CUB 2013**, 2013. Disponível em: <<https://www.sinduscongoias.com.br/index.php/en/tabelas-cub-2013>>. Acesso em: 15/02/19

WOODWARD, J.P. *Resource domination in large engineering projects. The project manager*. Inglaterra, 1984.

YAZIDI, W. **A Técnica de Edificar**. 10ª edição. Rev. E atual. – São Paulo: Pini: Sinduscon, 2009.