



**UNISUL**

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**

**BRUNA SIMÕES DA SILVA**

**ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM  
CONSTRUTORAS NA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS, SC.**

Palhoça  
2018

**BRUNA SIMÕES DA SILVA**

**ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM  
CONSTRUTORAS NA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS, SC.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade do Sul de Santa Catarina como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro de Produção.

Orientador: Prof. Paulo Roberto May, MSc.

Palhoça

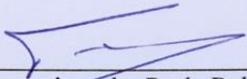
2018

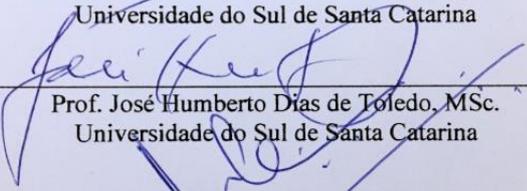
**BRUNA SIMÕES DA SILVA**

**ANÁLISE DA UTILIZAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE EM  
CONSTRUTORAS NA REGIÃO DA GRANDE FLORIANÓPOLIS, SC.**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Engenheiro Bruna Simões da Silva e aprovado em sua forma final pelo Curso de Engenharia de Produção da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Palhoça, 13 de novembro de 2018.

  
\_\_\_\_\_  
Professor e orientador Paulo Roberto May, MSc.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

  
\_\_\_\_\_  
Prof. José Humberto Dias de Toledo, MSc.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

\_\_\_\_\_  
Prof. Antônio Victorino Ávila, MSc.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

Dedico este trabalho à minha família.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais, aqueles que me geraram, proveram meus estudos e conforto material, são meus exemplos de vida. Minha gratidão e meu amor são imensuráveis e atemporais.

Agradeço minha irmã, companheira, amiga e apoiadora nos momentos mais difíceis, ela é a certeza de que sempre terei a quem recorrer nas dificuldades.

Agradeço à minha família.

Agradeço aos meus amigos, de curso, de atléticas e de vida. Eles fazem meus dias mais alegres, minha vida mais leve. Agradeço em especial, aos amigos que independente da distância sempre me incentivaram e apoiaram.

Ao meu professor orientador Paulo Roberto May, que não mediu esforços para auxiliar na conclusão deste trabalho, me tranquilizou e dividiu seu conhecimento comigo.

Parabenizo e agradeço os professores e a UNISUL, por todo apoio oferecido e ensinamentos compartilhados durante esta caminhada.

*Nenhum país pode desabochar de verdade se ele poda o potencial das suas mulheres e se priva das contribuições de metade da sua população. (Michele Obama)*

## **RESUMO**

O presente trabalho de conclusão de curso, de cunho quantitativo e qualitativo, objetivou analisar a aplicação das ferramentas da qualidade em empresas de construção civil, na região da grande Florianópolis, SC. A partir deste objetivo, foram estudadas além das ferramentas da qualidade, o PBQP-h, a ISO 9001, problemas na construção civil, planejamento e gerenciamento de projetos voltados a construção civil. Para a coleta e análise de dados foram utilizadas a análise documental, realizada através de entrevista não estruturada. O estudo mostrou que a maioria das construtoras possuem uma preocupação maior com relação ao controle de suas obras tratando-se de verificação, e que não possuem um sistema efetivo de planejamento e gestão de projetos. Por fim, foi proposto que as organizações deem maior prioridade ao planejamento de projetos e ao gerenciamento de suas obras, evitando deste modo a necessidade de reparos a serem feitos que são identificados nas etapas de controle da obra.

Palavras-chave: Construção civil. Ferramentas da qualidade. Programas de qualidade.

## **ABSTRACT**

The purpose of this work of quantitative and qualitative stamp, aimed to analyze the application of the tools of the quality in building site companies, in Florianópolis, SC. Besides the tools of the quality, were studied: PBQP-h, to ISO 9001, problems in the building site, planning and administration of returned projects the building site. For the collection and analysis of data were used the documental analysis, accomplished through interview no structured. The study showed that most of the builders have a largest concern regarding to the control of their works being treated of verification, and don't have an effective system of planning and administration of projects. At last, it was proposed that the organizations give larger priority to the planning of projects and the administration of their works, avoiding the need of repairs to be done that are identified in the stages of control of the work.

**Keywords:** Building construction. Quality tools. Quality programs.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Ferramentas da qualidade.....	20
Figura 2 – Definição dos 5S de acordo com Gonzalez e Camargo .....	28
Figura 3– Vantagens da aplicação do programa 5S .....	29
Figura 3– Vantagens da aplicação do programa 5S .....	30
Figura 4 – O método 5W2H .....	32
Figura 5 – Cuidados na aplicação do método 5W2H .....	34
Figura 6 – Diagrama de Ishikawa ou Espinha de peixe .....	36
Figura 7 – Princípios descritos na norma ISO NBR ABNT 31000.....	37
Figura 8 – Alteração no processo de qualidade no PMBOK.....	40
Figura 9 – Modelo do método PDCA.....	41
Figura 10 – O ciclo PDCA .....	43
Figura 11 – Ciclo PDCA e a espiral contínua da melhoria .....	44
Figura 12 – Exemplo de fluxograma de processo .....	45
Figura 13 – Os quatro principais desperdícios da construção civil .....	47
Figura 14 – Perda de argamassa .....	47
Figura 15 – Desperdício de mão de obra.....	48
Figura 16 – Exemplo do gráfico de Pareto .....	50
Figura 17 – Exemplos de cartas de controle.....	52
Figura 18 – Exemplo de Plano de Ação .....	58
Figura 19 - Imagem Satélite da Grande Florianópolis/SC .....	61

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tabela de compatibilidade para transição da norma .....	22
Quadro 2 – Relação de construções que utilizam as ferramentas.....	62

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
1.1	OBJETIVO GERAL .....	14
<b>1.1.1</b>	<b>Objetivos Específicos.....</b>	<b>14</b>
1.2	LIMITAÇÕES DO TRABALHO.....	14
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO .....	15
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>20</b>
3.1	ISO 9001 .....	20
3.2	PBQP-H.....	25
3.3	PROGRAMA 5S.....	27
3.4	ITENS DE CONTROLE.....	30
3.5	5W2H.....	31
3.6	DIAGRAMA DE ISHIKAWA OU DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO .....	35
3.7	ABNT NBR ISO 31000 GESTÃO DE RISCOS .....	36
3.8	PMBOK .....	39
3.9	PDCA: PLAN – DO – CHECK - ACT.....	41
3.10	FLUXOGRAMA .....	44
3.11	DESPERDÍCIO NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	46
3.12	GRÁFICO DE PARETO .....	49
3.13	<i>BRAINSTOMING</i> OU CHUVA DE IDEIAS .....	50
3.14	CARTA DE CONTROLE OU GRÁFICO DE CONTROLE .....	52
3.15	PROBLEMAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL .....	53
3.16	PLANEJAMENTO, GERENCIAMENTO E CONTROLE DE OBRAS .....	56
<b>3.16.1</b>	<b>Software de planejamento de projetos MS Project.....</b>	<b>57</b>
3.17	FOLHA DE VERIFICAÇÃO, CHECK LIST OU CONFERÊNCIA .....	57
3.18	PLANO DE AÇÃO.....	58
<b>4</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO .....</b>	<b>60</b>
4.1	CAMPO DE PESQUISA .....	60
<b>4.1.1</b>	<b>Localização das empresas entrevistadas .....</b>	<b>60</b>
4.2	ANÁLISE DO PROCEDIMENTO .....	61
<b>4.2.1</b>	<b>5W2H.....</b>	<b>62</b>
<b>4.2.2</b>	<b><i>Brainstorming</i>.....</b>	<b>63</b>

<b>4.2.3 Programa 5S .....</b>	<b>63</b>
<b>4.2.4 Itens de Controle .....</b>	<b>63</b>
<b>4.2.5 ISO 9001 .....</b>	<b>64</b>
<b>4.2.6 PBQP-h.....</b>	<b>64</b>
<b>4.2.7 PDCA.....</b>	<b>65</b>
<b>4.2.8 <i>Software</i> de gerenciamento de projetos MS Project.....</b>	<b>65</b>
<b>4.2.9 Folha de verificação, Checklist ou Conferência .....</b>	<b>65</b>
<b>4.2.10 Diagrama de Pareto .....</b>	<b>66</b>
<b>4.2.11 Ishikawa .....</b>	<b>66</b>
<b>4.2.12 Carta de controle: Correlação, Dispersão ou histograma .....</b>	<b>67</b>
<b>4.2.13 Desperdício.....</b>	<b>67</b>
<b>4.2.14 Fluxograma .....</b>	<b>67</b>
<b>4.2.15 Empresas que citaram o planejamento .....</b>	<b>67</b>
<b>4.3 CONCLUSÕES DO ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>68</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>71</b>
<b>5.1 SUGESTÕES DE NOVOS TRABALHOS .....</b>	<b>72</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>74</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um dos setores que possui forte impacto no PIB (produto interno bruto) por gerar muitos empregos e também grande desenvolvimento para o país. Entretanto, no cenário atual de crise econômica no Brasil, este setor sofreu queda em seu desenvolvimento nos últimos anos. O Sinduscon-PA (2018), afirma que segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2018), o setor teve queda acumulada de 14,3% entre os anos de 2013 e 2017.

Ainda apresentado pelo Sinduscon-PA (2018) o custo nacional da construção, por metro quadrado, no Brasil, teve uma média de R\$ 1.072,87 no mês de fevereiro e, no estado de Santa Catarina, o custo médio da construção por metro quadrado foi calculado como o mais caro do país, uma média de R\$ 1.310,76. Os dados apresentados são consequências da crise econômica a qual o país viveu nos últimos anos, tendo como resultado barreiras no desenvolvimento tecnológico do setor.

Nesse contexto, a construção civil sofre impactos negativos. Ter ou não qualidade está passando a ser uma questão imposta por um mercado cada vez mais competitivo que exige redução de custos, obediência a normas técnicas e racionalização, sob pena das construtoras terem dificuldades para encontrar clientes, aborda Santos (2016). Para Hirschfeld (1996) as empresas destes setores devem buscar maneiras de reduzir seus custos e melhorar seus processos para continuar em atividade no mercado.

Diante da atual realidade, a qualidade dentro de um canteiro de obras tornou-se essencial para a sobrevivência da empresa, a mesma tem a necessidade de implantar ferramentas de gestão buscando reduzir custos e aumentar sua produtividade para satisfazer seus clientes. O estudo da aplicação das ferramentas da qualidade em construtoras da Grande Florianópolis mostra-se importante diante do contexto atual, onde, as construtoras assim como seus gestores necessitam encontrar caminhos para otimizar seus processos e reduzir custos a fim de continuar concorrendo no mercado.

A proposta deste trabalho surgiu durante as unidades de aprendizagem do Curso de Engenharia Civil, onde, em discussão dentro de sala de aula identificou-se a necessidade da gestão de obras e cumprimento das instruções normativas na região da grande Florianópolis. A importância deste estudo foi confirmada nos estudos das disciplinas do Curso de Engenharia de Produção.

A presente pesquisa tem como tema a qualidade na construção civil. No entanto, por sua abrangência, delimitou-se o estudo, focando na análise das principais ferramentas e

normas utilizadas pelas construtoras. São elas: ISO 9001; 5S; itens de controle; 5W2H; Plano de ação; PBQP-H, PDCA, itens de controle, carta de controle, fluxograma e Gráfico de Pareto.

Com isso, buscou-se analisar empresas da construção civil, localizadas na grande Florianópolis/SC, a fim de responder a seguinte questão:

- quais programas e ferramentas da qualidade essas empresas estão aplicando de forma que garanta a qualidade da obra para satisfação dos clientes?

## 1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho de conclusão de curso é:

Analisar a aplicação das ferramentas da qualidade em empresas de construção civil, na região da grande Florianópolis, SC.

### 1.1.1 Objetivos Específicos

- Estudar o processo de gestão da qualidade na região da grande Florianópolis;
- Descrever ferramentas da qualidade utilizadas na construção civil;
- Analisar a importância da qualidade no setor na construção civil;
- Estudar os problemas decorrentes da falta de qualidade na construção civil;
- Propor, se necessário, melhorias;
- Instigar e estimular os colegas do curso de Engenharia de Produção a investirem seus estudos e habilidades no mercado da construção civil.

## 1.2 LIMITAÇÕES DO TRABALHO

Por ter sido realizado no setor da construção civil na região da Grande Florianópolis, SC, esse estudo de caso diz respeito à realidade enfrentada por estas empresas. Assim, os métodos e técnicas em estudo, novas aplicações, e generalizações merecem um maior aprofundamento para serem aplicados em outras organizações.

Outra dificuldade está relacionada à compatibilização da terminologia acadêmica com as práticas da indústria da construção, o que exigiu do autor um esforço para interpretação das informações recebidas.

Também deve ser considerado o envolvimento pessoal do autor nos processos de implantação destes métodos, fator este que sempre terá influência mesmo com todos os cuidados tomados em buscar uma postura mais isenta possível na análise e apresentação dos fatos.

A expansão deste estudo para os demais processos poderá ser realizada em fases posteriores a conclusão deste Trabalho de Conclusão de Curso.

### 1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este Trabalho de Conclusão de Curso é composto por quatro capítulos:

- Capítulo 1 – Composto pela introdução apresentando o tema, justificativa, problema, objetivos geral e específicos, limitações da pesquisa; estrutura do TCC.
- Capítulo 2 – Metodologia.
- Capítulo 3 – Fundamentação Teórica.
- Capítulo 4 – Apresentação e Discussão dos Resultados.
- Conclusão – Conclusões trazendo a verificação dos objetivos e recomendações para trabalhos futuros.

## 2 METODOLOGIA

Este trabalho de conclusão de curso é uma pesquisa aplicada com abordagem qualitativa e quantitativa, sendo que, em relação ao objetivo ela é explicativa, utilizando-se de procedimentos documentais e de estudo de caso. As técnicas utilizadas para coleta e análise de dados foram a Análise documental, realizada através de entrevista não estruturada.

A utilização dos métodos e técnicas da qualidade nas empresas da construção civil foram analisados pela perspectiva das pessoas que trabalham nestas empresas. Foram entrevistadas aleatoriamente, pessoas que trabalham nestas empresas de construção civil na grande Florianópolis. Este estudo buscou demonstrar como os métodos e técnicas da qualidade são percebidos pelos empregados destas empresas.

De acordo com Lakatos e Marconi (2010, p.65),

Método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo, conhecimentos válidos e verdadeiros, traçando o caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista.

Portanto, o embasamento teórico e metodológico existe para dar sustentação ao trabalho científico.

Esse estudo de caso está buscando analisar a utilização das ferramentas da qualidade nos canteiros de obra, o que permite que seus diversos aspectos estudados possam ser muito úteis para futuros trabalhadores em diferentes empresas semelhantes.

Para se usar o método de estudo de caso deve se levar em consideração a compreensão de todos envolvidos no assunto e investigar todos os aspectos que estão relacionados ao caso.

Segundo Yin (2001) a principal intenção em estudos de caso, é atrair esclarecimentos pelo qual mostre motivos para definir quais decisões serão tomadas em um conjunto de motivos, quais resultados foram alcançados e quais decisões foram tomadas e implementadas. Ao investigarmos um fenômeno se queremos vida real dentro de um contexto, o estudo de caso é a forma ideal para se pesquisar (YIN, 1990).

De acordo com que diz Campomar (1991):

O estudo intensivo de um caso permite a descoberta de relações que não seriam encontradas de outra forma, sendo as análises e inferências em estudo de casos feitas por analogia de situações, respondendo principalmente às questões por quê? E como?

O estudo é caracterizado a um método intensivo, quando isso acontece podem ser descobertos coisas que de outro jeito não apareciam. Uma das principais funções do estudo de caso são a explicação dos fatos ocorridos em um contexto social, relacionadas com variações sistemáticas, quando ocorre assim é preciso que apresente em tabelas, quadros ou gráficos com uma análise que os caracterizam (FACHIN 2006).

Ao desenvolver uma pesquisa de estudo de caso é preciso que redobre seus cuidados nas coletas de dados quanto no seu planejamento. O propósito do estudo de caso é identificar possíveis problemas ou fatores que são influenciados ou influenciam em alguns objetos a serem questionados (GIL 2008).

De acordo com Gil (2008, p.54) estudo de caso “Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento, tarefa praticamente impossível mediante outros delineamentos já considerados”.

Godoy (1995) comenta que o estudo de caso consiste em analisar profundamente um tipo de pesquisa cujo objetivo é detalhar um ambiente em uma situação particular. Estudos realizados nas empresas para responder o motivo de ocorrerem as mais determinadas situações. Os dados de um estudo de caso são coletados pelo pesquisador por uma fonte primária ou secundária da própria observação do problema ou em entrevistas, os dados devem ser coletados em pesquisas qualitativas, o que não quer dizer que não possa usar a pesquisa quantitativa, vai depender muito da situação em que vai ser aplicado.

Segundo Triviños (1995), ao desenvolver um procedimento metodológico de estudo de caso, as decorrências são corretas para o caso que se está analisando. De acordo que o resultado da pesquisa também é relevante para outras situações, com medidas aprofundadas em uma realidade cujo resultado permite encaminhar hipótese e soluções em outras pesquisas com situações similares.

Para se usar o método de estudo de caso deve se levar em consideração a compreensão de todos envolvidos no assunto e investigar todos os aspectos que estão relacionados ao caso. O estudo é caracterizado a um método intensivo, quando isso acontece podem ser descobertos coisas que de outro jeito não apareciam. De acordo com a investigação em inúmeros casos poderá ser reduzidos para um elemento caso ou distribuídos em grupos, subgrupos ou comunidades, em uma análise detalhada podendo ter a obtenção de ideias sobre as possíveis relações. Uma das principais funções do estudo de caso são a explicação dos fatos ocorridos em um contexto social, relacionadas com variações sistemáticas, quando

ocorre assim é preciso que apresente em tabelas, quadros ou gráficos com uma análise que os caracterizam (FACHIN 2006).

Além do estudo de caso foi, também, desenvolvida uma pesquisa bibliográfica que segundo Marconi; Lakatos (2010, p.166):

toda a literatura já tornada pública em relação ao tema pesquisado, desde publicações avulsas, boletins, jornais, periódicos, livros, bases de dados etc. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto.

De acordo com Gil (2010, p.29), pesquisa bibliográfica está presente em todas as pesquisas acadêmicas que são elaboradas para dar fundamentação teórica ao trabalho. Segundo o autor, a pesquisa bibliográfica é elaborada com base em material já publicado.

Tradicionalmente, esta modalidade de pesquisa inclui material impresso, como livros, revistas, jornais, teses, dissertações e anis de congressos científicos. Todavia, em virtude da disseminação de novos formatos de informação, estas pesquisas passaram a incluir outros tipos de fontes, como discos, fitas magnéticas, CDs, bem como material disponibilizado pela internet.

Essa classificação de pesquisa permite que os pesquisadores elaborem novas hipóteses com base no conhecimento já publicado. Barros, et al, (2007, p.85), afirma que essa classificação de pesquisa gera:

a construção de trabalhos inéditos daqueles que pretendem rever, reanalisar, interpretar e criticar considerações teóricas, paradigmas e mesmo criar novas proposições de explicação e compreensão dos fenômenos das mais diferentes áreas do conhecimento.

Neste contexto, qualquer tipo de pesquisa acadêmica pode ser caracterizado como bibliográfica tendo como vantagem para o investigador a cobertura de uma ampla gama de fenômenos, analisando sua profundidade, descobrindo-se desta forma as incoerências ou contradições.

Trata-se também de uma pesquisa Documental, que segundo Marconi; Lakatos (2010), é fundamentada em documentos, escritos ou depoimentos, estabelecendo o que se denomina de fontes primárias. Pode ser feita no momento em que o fato ou fenômeno ocorre, ou ser feita depois.

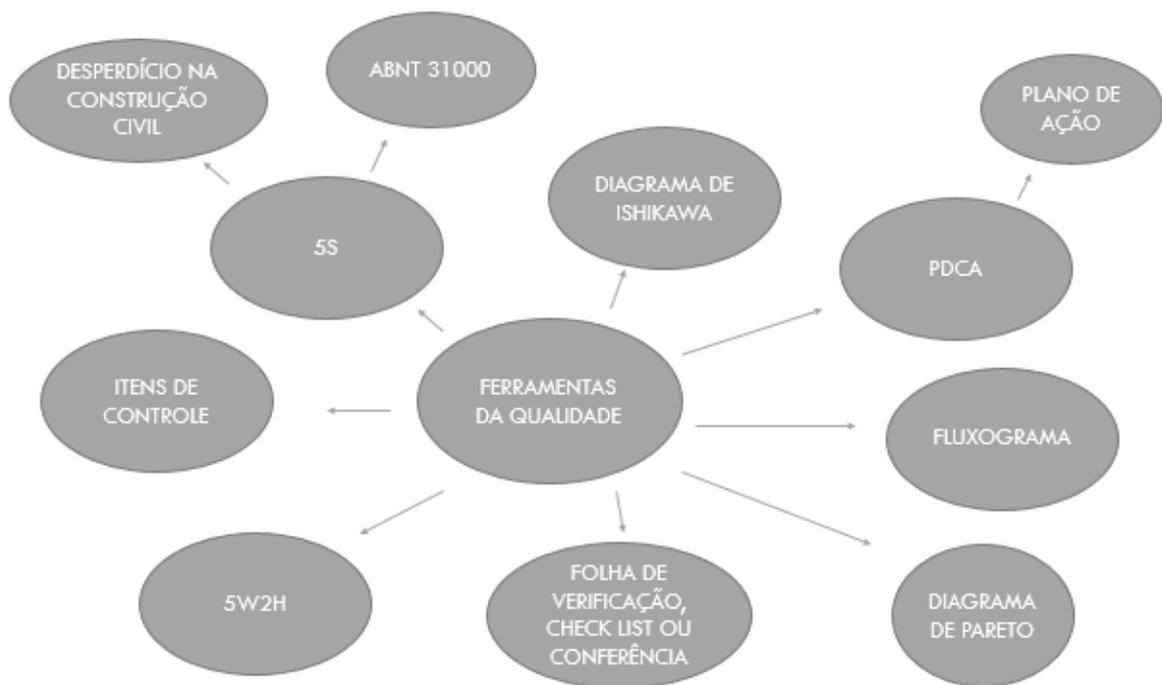
De acordo com Lakatos (2010) o desenvolvimento da pesquisa é realizado de maneira não estruturada, onde o entrevistador tem a liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção que considere adequada, como uma maneira de explorar de maneira mais ampla uma questão. Em geral as perguntas são abertas e podem ser respondidas dentro de

uma conversa informal. Quando realizada de maneira não dirigida, há liberdade total por parte do entrevistado, que poderá expressar suas opiniões e sentimentos. A função do entrevistador é ser inventivo, levando o informante a falar sobre determinado assunto, sem, entretanto forçá-lo a responder.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

As ferramentas da qualidade foram desenvolvidas com o intuito de auxiliar as organizações na busca de melhores resultados em seus produtos ou serviços, atualmente as principais ferramentas são indispensáveis para resultados positivos das empresas (figura 1). Apesar da diferença de complexidade entre as ferramentas, todas são importantes para solução de problemas e melhoria no resultado.

Figura 1 – Ferramentas da qualidade



Fonte: Autora (2018).

Para que o estudo tenha credibilidade é importante um forte embasamento teórico. Através da apresentação de conceitos e opiniões de diferentes autores, é possível perceber uma opinião em comum e entender melhor como determinados conceitos são definidos.

Nesse Capítulo os principais conceitos necessários para a compreensão dos estudos são apresentados.

#### 3.1 ISO 9001

A sigla ISO (Organização Internacional de Padronização), refere-se à “*International Organization for Standardization*”, organização não governamental fundada

em 1947, sediada em Genebra, na Suíça e hoje presente em cerca de 170 países (CAMARGO, 2011). Esta organização busca um meio de promover a normalização de produtos e serviços, utilizando determinadas normas para que a qualidade seja melhorada. As normas NB-9000 originaram-se a partir de textos das normas britânicas BS-5750, das canadenses série CSA-Z 2999 e também na norma americana ANSI/ASQZ 1.15, tendo alguns conceitos sofrido modificações (HIRSCHFELD, 1996).

A família de normas da ISO tem uma série denominada 9000, de onde parte o padrão da ISO 9001, voltada aos sistemas de gestão da qualidade. Dentro desses sistemas, que também abrangem uma infinidade de ações, as da Construção Civil merecem ser diretamente contempladas. Foi desse pensamento que surgiu o PBQP-H (Programa Brasileiro da Qualidade e Produtividade do Habitat) que será apresentado posteriormente (SANTANA, 2017).

Todos os requisitos da ISO 9001:2015 são genéricos e podem ser aplicados a qualquer organização, independentemente de seu tipo ou tamanho, ou dos produtos e serviços que ela fornece.

A ISO 9001:2015 especifica requisitos para um sistema de gestão da qualidade quando uma organização precisa demonstrar sua capacidade de fornecer consistentemente produtos e serviços que atendam ao cliente, aos requisitos estatutários e regulamentares aplicáveis, e visar melhorar a satisfação do cliente através da aplicação efetiva do sistema, incluindo processos para melhoria do sistema (ISO, 2015).

De acordo com Carpinetti e Gerolamo (2016) a política da qualidade deve ser uma manifestação genuína das intenções da empresa para a qualidade, como uma espécie de declaração de seus princípios e valores sobre a gestão da qualidade. Juntamente com esses princípios, algumas organizações frisam a valorização dos funcionários e a importância dos recursos humanos na consecução dos objetivos da qualidade. Ainda sobre política de qualidade os mesmos autores afirmam que:

Além dos requisitos da ISO 9001 sobre a política da qualidade, outros critérios devem ser observados, tais como: Clareza: a declaração deve usar termos simples e de fácil entendimento por todos; concisão: deve ser enxuta o suficiente para ser facilmente compreendida e retransmitida pelas pessoas envolvidas com a empresa; autenticidade: deve ser uma manifestação autêntica e não fantasiosa das intenções da organização.

A norma ainda estabelece que a política da qualidade deve servir de referência para a definição de objetivos da qualidade dentro da organização, como: em funções, níveis e processos considerados relevantes para a gestão da qualidade. Enfatiza também que os objetivos da qualidade definidos devem levar em consideração requisitos das partes

interessadas, necessitando serem mensuráveis, considerando requisitos legais aplicáveis, relevantes para a conformidade do produto, monitorados, atualizados e atualizados quando necessário. Dentro das cláusulas a norma deixa explícita a responsabilidade da alta gerência de definir, revisar e manter a política da qualidade assegurando que a mesma: seja condizente com o propósito e o contexto da organização e contribua para o direcionamento estratégico definido pela organização sirva de um guia para a definição e revisão dos objetivos da qualidade, explicita o comprometimento com o atendimento de requisitos (dos clientes, legais ou regulamentares) aplicáveis, explicita o comprometimento com a melhoria contínua do sistema de gestão da qualidade. (CARPINETTI; GEROLAMO, 2016)

Contudo, a ISO 9001 trás padrões a serem seguidos pelas organizações afim de que as mesmas sempre trabalhem aperfeiçoando seus produtos ou serviços através da diretrizes traçados pela norma, trabalhando na redução de desperdícios, controle através de registros e também valorizando colaboradores e ouvindo clientes. No quadro 1 podem ser observadas as modificações na norma entre 2008 e 2015.

Quadro 1 - Tabela de compatibilidade para transição da norma

Continua ...

ISO 9001:2015		ISO 9001:2008	
Introdução; Generalidades; Princípios de gestão da qualidade; Abordagem de Processo; Relacionamento com outras normas de sistema de gestão.	0.1 0.2 0.3 0.4	0.1 0.2 0.3 0.4	Introdução; Generalidades; Princípios de gestão da qualidade; Abordagem de Processo; Relacionamento com outras normas de sistema de gestão.
Escopo.	1	1 1.1 1.2	Escopo; Generalidades; Aplicação.
Referência normativa.	2	2	Referência Normativa.
Termos e definições.	3	3	Termos e Definições.
Contexto da Organização.	4	4	Sistema de Gestão da qualidade; Requisitos Gerais.
Entendendo a organização e seu contexto.	4.1		
Entendendo as necessidades e expectativas de partes interessadas.	4.2		
Determinando o escopo do sistema de gestão da qualidade.	4.3		

Quadro 1 - Tabela de compatibilidade para transição da norma

Continua ...

Sistema de gestão da qualidade e seus processos.	4.4		
Liderança.	5	5	Responsabilidade da direção.
Liderança e comprometimento; Generalidades; Foco no cliente.	5.1 5.1.1 5.1.2	5.1 5.2	Comprometimento da Direção; Foco no Cliente.
Política; Desenvolvendo a política da qualidade; Comunicando a política da qualidade.	5.2 5.2.1 5.2.2	5.3	Política da Qualidade.
Papéis, responsabilidades e autoridades organizacionais.	5.3	5.5 5.5.1	Responsabilidade, autoridade e comunicação; Responsabilidade e autoridade.
Planejamento.	6		
Ações para abordar riscos e oportunidades.	6.1	8.5.3	Ação Preventiva.
Objetivos da qualidade e planejamento para alcançá-los.	6.2	5.4.1 5.4.2	Objetivos da qualidade; Planejamento do sistema de gestão da qualidade.
Planejamento de mudanças.	6.3		
Apoio.	7	6	Gestão de recursos.
Recursos; Generalidades; Pessoas; Infraestrutura; Ambiente para operação dos processos; Recursos de monitoramento e medição	7.1 7.1.1 7.1.2 7.1.3 7.1.4 7.1.5	6.1 6.2 6.3 6.4 7.6	Provisão de recursos; Recursos Humanos; Infraestrutura; Ambiente de trabalho; Controle de equipamento de monitoramento e medição.
Conhecimento organizacional.	7.1.6		
Competência.	7.2	6.2.1 6.2.2	Generalidades; Competência, treinamento e conscientização.
Conscientização.	7.3		
Comunicação.	7.4	5.5.3	Comunicação interna.
Informação documentada; Generalidades; Criando e atualizando; Controle da informação documentada.	7.5 7.5.1 7.5.2 7.5.3	4.2 4.2.1 4.2.3 4.2.4	Requisitos de documentação; Generalidades; Controle de documentos; Controle de registros.
Operação.	8	7	Realização do produto.
Planejamento e controle operacionais.	8.1	7.1	Planejamento da realização do produto.

Quadro 1 - Tabela de compatibilidade para transição da norma

Continua ...

Requisitos para produtos e serviços; Comunicação com o cliente; Determinação de requisitos relacionados a produtos e serviços; Análise crítica dos requisitos relacionados a produtos e serviços.	8.2 8.2.1 8.2.2 8.2.3	7.2 7.2.3 7.2.1 7.2.2	Processos Relacionados a Clientes; Comunicação com o cliente; Determinação de requisitos; relacionados ao produto; Análise Crítica dos requisitos relacionados ao produto.
Mudanças nos requisitos para produtos e serviços.	8.2.4		
Projeto e desenvolvimento de produtos e serviços; Generalidades; Planejamento de projeto e desenvolvimento; Entradas de projeto e desenvolvimento; Controles de projeto e desenvolvimento; Saídas de projeto e desenvolvimento; Mudanças de projeto e desenvolvimento.	8.3 8.3.1 8.3.2 8.3.3 8.3.4 8.3.5 8.3.6	7.3 7.3.1 7.3.2 7.3.4 7.3.5 7.3.6 7.3.3 7.3.7	Projeto e desenvolvimento; Planejamento de projeto e desenvolvimento; Entradas de projeto e desenvolvimento; Análise Crítica de projeto e desenvolvimento; Verificação de projeto e desenvolvimento; Validação de projeto e desenvolvimento; Saídas de projeto e desenvolvimento; Controle de alterações de projeto e desenvolvimento.
Controle de processos, produtos e serviços providos externamente; Generalidades; Tipo e extensão do controle; Informação para provedores externos;	8.4 8.4.1 8.4.2 8.4.3	7.4 7.4.1 7.4.2 7.4.3	Aquisição; Processo de aquisição; Informações de aquisição; Verificação do produto adquirido.
Produção e provisão de serviço; Controle de produção e de provisão de serviço; Identificação e rastreabilidade; Propriedade pertencente a clientes ou provedores; externos; Preservação.	8.5 8.5.1 8.5.2 8.5.3 8.5.4	7.5 7.5.1 7.5.2 7.5.3 7.5.4 7.5.5	Produção e prestação de serviço; Controle de produção e prestação de serviço; Validação dos processos de produção e prestação de serviço; Identificação e rastreabilidade; Propriedade do cliente; Preservação do produto.
Atividades pós-entrega.	8.5.5		
Controle de mudanças.	8.5.6		
Liberação de produtos e serviços.	8.6		

Quadro 1 - Tabela de compatibilidade para transição da norma

			Conclusão
Controle de saídas não conformes.	8.7	8.3	Controle de produto não conforme.
Avaliação de desempenho.	9	8	Medição, análise e melhoria.
Monitoramento, medição, análise e avaliação; Generalidades; Satisfação do cliente; Análise e avaliação.	9.1 9.1.1 9.1.2 9.1.3	8.1 8.2.1 8.2 8.2.3 8.2.4 8.4	Generalidades; Satisfação do cliente; Monitoramento e medição; Monitoramento e medição de processos; Monitoramento e medição de produto; Análise de dados.
Auditoria interna.	9.2	8.2.2	Auditoria Interna.
Análise crítica pela direção; Generalidades; Entradas de análise crítica pela direção; Saídas de análise crítica pela direção.	9.3 9.3.1 9.3.1 9.3.2	5.6 5.6.1 5.6.2 5.6.3	Análise Crítica pela direção; Generalidades; Entradas para a análise crítica; Saídas da análise crítica.
Melhoria.	10	8.5	Melhoria.
Generalidades.	10.1		
Não Conformidade e ação corretiva.	10.2	8.5.2	Ação Corretiva.
Melhoria contínua.	10.3	8.5.1	Melhoria contínua.

Fonte: Adaptado pela autora (2018).

Campos (2009) afirma que embora a certificação possa ser uma exigência do cliente, não basta apenas para uma organização possuir a certificação, é preciso que ela seja aplicada na rotina da empresa, inclusive na área administrativa. Tudo precisa estar limpo, preciso, competente e que se tenha disciplina.

### 3.2 PBQP-H

O PBQP-H é um programa de qualidade instituído pelo governo federal com objetivo de organizar o setor da construção civil, tem como base o estímulo a competitividade dentro do setor através da melhoria da qualidade de produtos e serviços. É um programa de adesão voluntária, e que o Estado é o agente indutor e mobilizador da cadeia produtiva da construção civil. Criado pelo Governo Federal em parceria com a Caixa Econômica Federal (CEF) no ano de 1998 e juntos implementaram um modelo de certificação específico para a construção civil. Com o desenvolvimento do programa, o PBQP-H passou a ser uma exigência para o financiamento do imóvel por parte das construtoras (QUEIROZ et al., 2010).

A empresa que adere o PBQP-H está submetida a auditorias durante todo seu processo de execução da obra, que seria alguns exames onde a empresa é avaliada por dois tipos de auditorias realizadas por auditores certificados. Uma delas é a auditoria interna, onde o auditor interno pode ser um colaborador da empresa ou terceiro, com função de repassar orientações, verificar documentos, ações e planejamento. A avaliação externa é realizada por um auditor independente (externo), regulamentado pelo SiAC, onde ele é responsável pela certificação da empresa e pela análise de todo processo de construção e gerenciamento. Os requisitos do sistema de gestão da qualidade avaliados pelos órgãos fiscalizadores do programa são fundamentados pelo sistema de avaliação da conformidade de empresas de serviços e obras da construção civil (PBQP-H., 2016).

Gonzalez (2005) afirma que o PBQP-H tem como principal objetivo: avaliar a conformidade do sistema de Gestão da Qualidade em níveis adequados as características específicas das empresas do setor de serviços e obras atuantes na Construção Civil, visando contribuir para a evolução da qualidade no setor.

O Ministério das Cidades publicou no Diário Oficial da União (DOU), a Portaria nº 383 de 14 de junho de 2018, que dispõe sobre o novo regimento geral do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil (SiAC), o regimento específico da especialidade técnica “Execução de Obras” do SiAC, bem como os referenciais normativos para os níveis B e A e os requisitos complementares para os subsetores dessa especialidade. Assim, o regimento anterior – Portaria nº 13, de 6jan17, e seus anexos – foi revogado.

A revisão serviu para atualizar o SiAC para a versão ISO 9001:2015, introduzindo um conjunto de requisitos que não existiam na versão ISO 9001:2008. Marcos Galindo, representante titular da Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC) na Comissão Nacional do SiAC e atual presidente do grupo destacou que alguns dos ajustes realizados foram em função da Norma de Desempenho [ABNT NBR 15.575], e dizem respeito ao controle de qualidade dos materiais empregados nas obras e nos serviços executados; e ajustes nos requisitos de projetos, que passaram a ser mais detalhados nessa versão. (fonte: [http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos\\_siac.php](http://pbqp-h.cidades.gov.br/projetos_siac.php), acesso em 4set18)

SiAC cujo propósito é modernizar a construção civil, permite a avaliação da conformidade na aplicação de uma gestão da qualidade em organizações do setor. Empresas e certificadoras terão o prazo de um ano para fazer a transição para a nova versão do SiAC.

O PBQP-h em 2018, alinha-se aos requisitos da NBR ISO 9001:2015, permitindo que as empresas que buscam a certificação no Nível “A” do Regimento Normativo do PBQP-h, também possam se certificar nos requisitos da ISO 9001 caso desejem essa certificação. Para a auditoria em recertificação sem obras, o regimento específico da especialidade técnica

“Execução de Obras” apresentou uma condição de excepcionalidade permitindo empresas que não possuam obras, após análise das certificadoras, serem recertificadas e terem sua primeira auditoria de supervisão dimensionada com base nos critérios de recertificação. (MUDANÇAS... 2018).

Para 2018, o plano de Controle Tecnológico (PCT), previsto para o escopo de obras de edificação torna-se obrigatório para os demais escopos previstos pelo PBQP-h, como por exemplo, em saneamento básico, obras viárias e artes especiais. O programa também recebeu alterações nos itens controlados, onde recebeu acréscimos como “execução de guarda corpo” e “instalação de gás”, totalizando em 27 os serviços controlados para esse subsetor. Também houve alteração na ficha de avaliação de desempenho, chamado de FAD, que apresenta o atendimento aos requisitos de desempenho de um sistema construtivo e o documento de avaliação técnica (DATec) passa a ser aceito tanto nas entradas como nas saídas de projeto (MUDANÇAS... 2018).

Para realizar a adequação ao novo regimento do PBQP-h, foi dado um prazo de 365 dias, contado a partir de 15 de junho de 2018, data de publicação da portaria. Em caso de empresas já certificadas ou que buscarem certificação pelo regimento normativo do ano de 2017 ainda no período de transição, seu certificado será válido até 14 de setembro de 2019 (MUDANÇAS... 2018).

### 3.3 PROGRAMA 5S

O 5S teve início no Japão em 1950 após a segunda guerra mundial, em uma época onde faltava tudo, de moradia para população até matéria prima, portanto não poderia haver desperdícios devido a necessidade de consumo dos recursos pela população. No início de seu desenvolvimento, o principal foco da ferramenta era minimizar os efeitos pós guerra à população.

O termo 5S é aplicado por se tratar de cinco palavras japonesas que expressam a metodologia, onde cada uma delas significa uma etapa a se chegar. Estas palavras japonesas são: *Seiri*, *Seiton*, *Seiso*, *Seiketso*, *Shitsuke*. Pode-se interpretar que seus respectivos significados são: senso de utilização, senso de ordenação, senso de limpeza, senso de saúde ou segurança e senso de autodisciplina.

Na compreensão de Hirschfeld (1996) as cinco palavras japonesas que começam com a letra S, definem o sentido do Programa 5S. Elas foram espalhadas pelo mundo inteiro representando um ponto alto na obtenção da qualidade no Japão como uma forma de colocar a

“casa em ordem” após o caos. É possível compreender o significado de cada senso através da figura 2, onde se demonstra o entendimento dos autores Gonzalez (2005) e Camargo (2011).

Gonzalez (2005) diz que na construção civil, é comum a utilização de outra sigla para facilitar a memorização e o entendimento do programa 5S. O programa recebe o nome de “Programa D-OLHO na Qualidade”. O SEBRAE também utiliza a mesma definição.

Figura 2 – Definição dos 5S de acordo com Gonzalez e Camargo

	<b>Gonzalez</b>	<b>Camargo</b>
<b>SEIRI</b>	Identificar materiais, equipamentos, ferramentas, utensílios, informações e dados necessários para posterior descarte ou destinação daquilo considerado desnecessário ao exercício das atividades.	Separar as coisas necessárias das que não são necessárias. Após a separação, dar o destino ao que não é mais útil para a atividade ou ambiente.
<b>SETON</b>	Definir locais apropriados e critérios para estocar, guardar ou dispor materiais, adotando critérios que facilitem a estocagem.	No sentido de "ordenar", significa arrumar portanto, é o ato de guardar de acordo com a facilidade e frequência de uso, sempre com o objetivo de facilitar o acesso.
<b>SEISO</b>	Eliminar a sujeira ou objetos estranhos ao projeto, mantendo limpos os ambientes, inclusive aos sentidos sonoro, visual e ambiental.	Eliminar a sujeira, inspecionar para descobrir e atacar as causas. O ato de limpar deve ser visto como forma de inspecionar ambiente.
<b>SEIKETSO</b>	Permitir criar condições favoráveis a saúde física e mental, garantir um ambiente não agressivo e livre de agentes poluentes.	Manter o ambiente higienizado. Padronizar hábitos colabora na manutenção constante dos sentidos do programa.
<b>SHITSUKE</b>	É um passo requintado que necessita do comprometimento dos funcionários com o cumprimento rigoroso dos padrões éticos e morais.	Disciplina é um sinal de respeito a si e ao próximo, além de possuir caráter e atitudes de melhoria contínua a “autodisciplina” promove a boa vontade e a criatividade.

Fonte: Adaptado pela autora (2018).

Independente do modo que é chamada, esta ferramenta tem como objetivo mobilizar, motivar, e conscientizar todos da organização em busca de um padrão de atitudes e comportamento que se reflita na manutenção e melhoria continua. Conforme Camargo (2011)

o programa 5S pode ser aplicado em diversos tipos de organizações, instituições e inclusive em casa, pois apresenta benefícios a todos, promove melhorias substanciais ao ambiente, nas condições de trabalho, saúde, higiene e sua utilização resulta em eficiência, qualidade e conforto. Na figura 3 é possível compreender algumas das vantagens da aplicação deste programa nas organizações.

Figura 3– Vantagens da aplicação do programa 5S

Continua ...

	<b>Gonzalez</b>	<b>Camargo</b>
<b>SEIRI</b>	Eliminação do que é inútil; liberação de espaços; racionalização do uso de materiais e dos espaços; diminuição de armários; redução de desperdícios.	Liberação de utensílios, e equipamentos desnecessários; desocupar espaços; diminuir tempo de procura; melhor visualização e conforto no local de trabalho; evita compras desnecessárias de materiais; aumenta a produtividade e reduz custos.
<b>SEITON</b>	Controle de estoque e de documentos; utilização racional do espaço; facilidade para encontrar objetos e informações; diminuição do risco de acidentes; redução de desperdício de tempo e de materiais.	Rapidez e facilidade na busca de insumos à atividade; agilidade nos processos; controle do uso de equipamentos e documentos necessários; estímulo à criatividade; facilidade de comunicação; redução dos riscos de acidentes; racionalização dos espaços; evita estoque em duplicidade;
<b>SEISO</b>	Equipamentos de limpeza disponíveis e visíveis; limpeza permanente, pelo próprio operário; separação adequada do lixo para a reciclagem; redução de acidentes, com equipamentos em melhor estado; maior motivação para o trabalho; valorização da imagem da empresa; conquista de mais clientes.	Manutenção do ambiente limpo e arrumado; ambiente de trabalho com aspecto de higiene e melhor qualidade de vida, agradável pra quem nele está; elimina desperdícios e previne acidentes; local agradável e saudável pra quem nele trabalha.
<b>SEIKETSO</b>	Reduzir risco de contaminação; reforçar hábitos de higiene pessoal; reduzir/evitar acidentes de trabalho; propiciar crescimento da auto-estima e cuidados com a saúde; oferecer condições propícias à produtividade.	Melhora a saúde e nível de satisfação geral dos funcionários; higienização mental e física das pessoas que atuam no local; melhoria do ambiente de trabalho; melhoria em todos os setores; ambiente e condições de trabalho favoráveis à saúde; redução de acidentes.

Figura 4– Vantagens da aplicação do programa 5S

Conclusão

<b>SHITSUKE</b>	Cooperação entre os colegas; responsabilidades bem definidas; melhoria das relações humanas de trabalho; manutenção de padrões mais elevados de qualidade; melhoria da imagem da empresa; satisfação dos clientes.	Cumprimento das atividades com responsabilidade; atendimento à moral, a ética e aos valores pessoais e da organização; prática de bons hábitos; administração pró-ativa e participativa; facilidade na execução de tarefas; ganho de resultados com a qualidade dentro do que foi planejado; proporciona auto desenvolvimento pessoal e profissional; qualidade geral dos serviços e das relações interpessoais.
-----------------	--	--

Fonte: Rauen (2006, p. 127).

A prática do Programa 5S possibilita a eliminação de desperdícios, desenvolvimento da criatividade, o aumento da produtividade, a prevenção de acidentes, melhoria de processos, qualidade de vida, bom atendimento dos clientes e o aproveitamento do tempo e espaço físico. Busca eliminar desperdícios, custo extra, cansaço em excesso, problemas de saúde e falta de produtividade.

### 3.4 ITENS DE CONTROLE

Os itens de controle são fundamentais para a análise de desempenho de uma organização pois o gerenciamento só é possível a partir desse entendimento. Tem como definição “medidas de atendimento aos desejos dos clientes” (LIMA; SEVERIANO FILHO, 1999). Em outras palavras, os itens de controle medem a qualidade intrínseca, o custo, a entrega e a segurança do produto que será fornecido ao cliente (CAMPOS, 1994).

Na visão de Campos (1994), os itens de controle são características que precisam ser controladas para garantir a satisfação dos clientes. Para auxiliar na definição desses itens de controle, primeiramente é preciso realizar o levantamento de dados a fim de saber a situação atual de cada item de controle. Em seguida, deve-se verificar quais apresentam maior número de erros e avaliar a situação para cada item de controle. Após realizar o levantamento de todos os itens, é preciso selecionar os itens prioritários. Para isso, são selecionados aqueles que possuem resultados aquém do desejado. Desta forma, é gerado um problema a ser

resolvido e o mesmo torna-se uma meta, sendo que toda meta recebida no desdobramento das diretrizes gera imediatamente um item de controle prioritário.

Ainda segundo Campos (1994), pode-se definir dois tipos de itens de controle: aqueles do próprio Gerenciamento de Rotina e aqueles definidos pelo Desdobramento das Diretrizes (provenientes da alta administração). Portanto, verifica-se se esses itens são coincidentes ou não, caso não sejam coincidentes, tornam-se os itens de controle definidos pelo desdobramento das Diretrizes prioritários em relação aos itens do Gerenciamento de rotina.

Como são estabelecidos sobre os resultados, ou seja, sobre as responsabilidades gerenciais, é importante que o gerente conheça seu processo, pois é onde reside sua autoridade. O conhecimento do processo (meios) é feito através dos itens de verificação os quais medem o desempenho dos componentes do processo, podendo ser: equipamentos, matérias primas, condições ambientais, aferição dos equipamentos de medidas ou cumprimento dos procedimentos operacionais (CAMPOS, 1994).

Para garantir os resultados dos índices de controle é preciso realizar o acompanhamento dos itens de verificação, os quais são índices numéricos estabelecidos sobre as principais causas que afetam determinado item de controle (PMI, 2013).

Para garantir a quantidade do produto, é preciso controlar o processo. A grande característica dos itens de verificação é que são temporários, ou seja, só existem enquanto o problema existir (LIMA; SEVERIANO FILHO, 2016).

### 3.5 5W2H

O 5W2H foi criado por profissionais da indústria automobilística durante estudos sobre a qualidade total. A ferramenta auxilia no mapeamento de atividades e segundo Lisbôa e Godoy (2012) também permite identificar dados e rotinas mais importantes dentro de um projeto ou atividade de uma unidade de produção. Sua sigla tem origem no vocabulário em inglês onde “5W” representa cinco palavras iniciadas com a letra “W” e “2H” representa duas palavras iniciadas com a letra “H”.

Na figura 4 são apresentadas as palavras originalmente do termo em inglês com sua tradução e também o significado de cada palavra para a ferramenta. Estas palavras representam perguntas a serem feitas para auxiliar na resolução do problema (COSTA, 2017).

Figura 5 – O método 5W2H

<b>5H2H</b>		
<b>5W</b>	<i>What</i>	<b>O que?</b>
	<i>Who</i>	<b>Quem?</b>
	<i>Where</i>	<b>Onde?</b>
	<i>When</i>	<b>Quando?</b>
<b>2H</b>	<i>Why</i>	<b>Por que?</b>
	<i>How</i>	<b>Como?</b>
	<i>How much</i>	<b>Quanto custa?</b>

Fonte: Adaptado pela autora (2018).

Ainda Segundo Costa (2017), essas palavras podem ser interpretadas como:

- *What*: pergunta o que será realizado; o que precisa para realizar a atividade; o que será medido; qual será o material necessário para executar tal tarefa;
- *Who*: pergunta quem será o responsável pela função; quem irá executar; qual pessoa será responsável pela equipe;
- *Where*: questiona em que local a ação será executada;
- *When*: delimita o tempo na qual a atividade está programada para ser realizada; quando irá começar e terminar;
- *Why*: questiona por qual motivo a ação necessita ser executada, podendo ter mais de um motivo para sua realização;
- *How*: trás o questionamento de como essa tarefa vai ser executada; como será o acompanhamento da atividade; como a equipe vai realiza-la; e
- *How much*: pergunta quanto custará tal operação ou atividade para a organização.

Segundo Santos (2017) esta ferramenta é um importante aliado na elaboração e planejamento das ações pois possibilita uma maior agilidade e eficiência. Também pode ser utilizada como *checklist* nas atividades, com o máximo de clareza possível, evitando erros por falta de conhecimento das ações que necessitam ser realizadas dentro da empresa e eliminando qualquer dúvida que possa existir dentro do processo.

Para Guinzelli (2017) o 5W2H é utilizado principalmente no mapeamento e padronização de processos, na elaboração de planos de ação e no estabelecimento de procedimentos associados a indicadores, a ferramenta cunho basicamente gerencial e busca o fácil entendimento através da definição de responsabilidades, métodos, prazos, objetivos e recursos associados.

Para May (2018), o mais antigo registro está no “Tratado sobre Oratória”, escrito por Marcus Fabius Quintilianus entre os anos 30 e 100 D.C, esse tratado se refere à obras discursivas, a crítica literária e ensinamentos morais.

Ainda May (2018) destaca que temos que ter alguns cuidados na aplicação do 5W2H e exemplifica os cuidados a serem tomados na figura 5:

- Sempre a resposta do “**Quem?**” deve ser um nome, um responsável. Alguém que irá assumir a responsabilidade pela implantação da solução ou pela apresentação do problema. Nunca devemos usar expressões como: Grupo de trabalho, área “tal”, todos, etc. Quando necessitarmos referenciar a uma área, deveremos citar o responsável e a área, exemplo: João, Divisão Compras;
- O “**Quando?**” deverá definir um tempo preciso que torne claro o momento da ocorrência do problema, o período ou o início do problema. Para uma solução ou plano de ação, o prazo final para conclusão (**Até Quando?**), o início da implantação (**Desde Quando?**). Sempre definido por um período de tempo preciso, uma data (dia/mês/ano), um período de tempo (hora, minutos e segundos), este período de tempo definido em função da situação em análise. Nunca devemos usar expressões como: semana que vem, imediatamente, etc;
- O “**Por que?**” define a motivação para realização deste plano de ação, ou desta análise de problema;
- O “**Quanto?**” é de extrema importância, pois será o motivador para que a área financeira das organizações se comprometa a auxiliar e liberar os recursos necessários. Se definirmos claramente quanto custa ter o problema, quanto custa não resolver o problema, será muito difícil alguém se responsabilizar por este prejuízo ou custo da não solução.

Figura 6 – Cuidados na aplicação do método 5W2H

<b>MÉTODO 5 W e 2 H - importante</b>			
<b>5 W</b>	WHAT	O QUE?	QUE AÇÃO SERÁ EXECUTADA?
	WHO	QUEM?	QUEM IRÁ EXECUTAR A AÇÃO? <i>nome</i>
	WHERE	ONDE?	ONDE SERÁ EXECUTADA A AÇÃO?
	WHEN	QUANDO? <i>Até quando</i>	QUANDO A AÇÃO SERÁ EXECUTADA? <i>Data – dia/mês/ano</i>
	WHY	POR QUE?	POR QUE A AÇÃO SERÁ EXECUTADA? <i>Motivação para o Plano de Ação</i>
<b>2 H</b>	HOW	COMO?	COMO SERÁ EXECUTADA A AÇÃO?
	HOW MUCH	QUANTO?	QUANTO CUSTARÁ A AÇÃO? <i>Quanto custará não fazer a ação?</i>

Fonte: May (2018).

O preenchimento do 5W2H tem uma ordem de relacionamento dos itens que deve ser respeitada para que os resultados corretos sejam atingidos (MAY, 2018). Por exemplo, em um plano de ação para propor uma solução para a causa principal de um problema, teremos a seguinte sequência:

- O “o que?” será a ação realizada para resolver a causa principal do problema;
- O “quem?” será sempre o nome da pessoa responsável para implantação da ação definida no “o que?”;
- O “onde?” será sempre o local onde será realizada a ação para resolver a causa principal do problema, definida no “o que?”;
- E assim por diante para as demais partes componentes, como pode ser visto na figura 4.

### 3.6 DIAGRAMA DE ISHIKAWA OU DIAGRAMA DE CAUSA E EFEITO

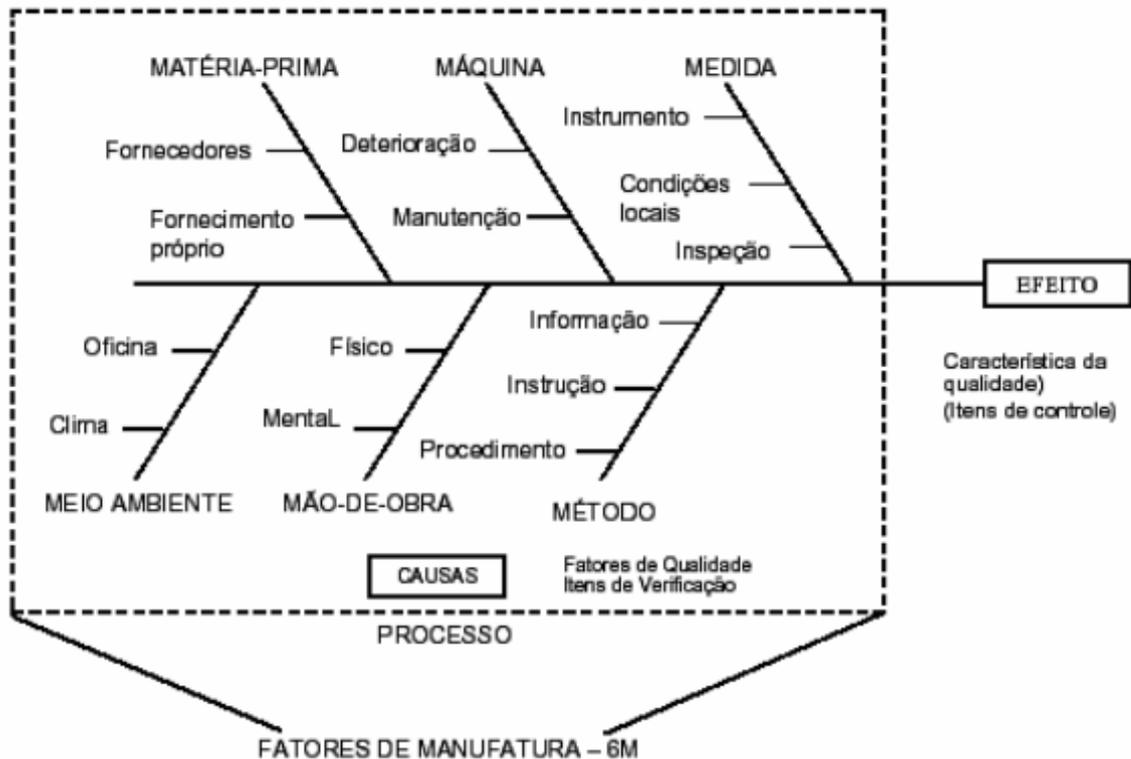
O diagrama de Ishikawa, criado no Japão, também chamado diagrama de causa e efeito ou também conhecido como espinha de peixe, possibilita uma análise visual (figura 5) entre as causas de um problema e suas consequências. De acordo com Seleme e Staler (2008) a representação de forma gráfica aliada a uma análise criteriosa, permite identificar quais são as causas as quais fazem com que um efeito ocorra e cada diagrama de causa e efeito pode ser elaborado de acordo com as necessidades de cada organização.

Parafraseando Campos (1994), sempre que algo ocorre (efeito, fim, resultado) existe um conjunto de causas (meios) que podem ter influenciado. Analisando relevância das causas e de seus efeitos no gerenciamento e assimilando com a tendência de serem confundidos, os japoneses criaram o diagrama de causa e efeito com o intuito de que todos dentro de uma organização consigam exercitar a separação dos fins de seus meios.

O diagrama de causa e efeito é dividido entre seis principais causas, de acordo com Seleme e Staler (2006) são elas: materiais, máquina, método, meio ambiente, mão de obra e medida (figura 6):

- Materiais: refere-se a análise das características de materiais quanto a sua uniformidade, padrão, etc;
- Máquina: diz respeito a operacionalização do equipamento e ao seu funcionamento adequado;
- Método: considera a forma como são desenvolvidas as ações;
- Meio ambiente: avalia qual situação pode ser a causa de um determinado efeito (situações de execução e/ou infra-estrutura fixa);
- Mão-de-obra: caracteriza o padrão da mão-de-obra utilizada, se é devidamente treinada, se tem habilidades necessárias, enfim se está qualificada para o desempenho da tarefa;
- Medida: traduzida pela forma como os valores são representados (por distância, tempo, temperatura etc.) e pelos instrumentos de medição utilizados.

Figura 7 – Diagrama de Ishikawa ou Espinha de peixe



O diagrama é de fácil representação e como o próprio nome indica aparenta uma espinha de peixe, os autores Seleme e Staler (2008) também chamam de 6M's por ter as seis causas iniciadas com a letra "M". Cada "M" representa um aspecto que caracteriza as causas ou ações que produzem efeitos. A ferramenta também pode ser utilizada para a identificação de efeitos positivos ou negativos dos resultados em uma organização.

### 3.7 ABNT NBR ISO 31000 GESTÃO DE RISCOS

Dentro das organizações, as atividades desenvolvidas possuem riscos os quais são influenciados por agentes externos e internos. De acordo com a ABNT NBR ISO 31000 (ABNT, 2009), a gestão de riscos pode ser aplicada a toda uma organização, em suas várias áreas e níveis, a qualquer momento, bem como as funções, as atividades e os projetos específicos.

Nesta Norma, as expressões "gestão de riscos" e "gerenciando riscos" são ambas utilizadas. Em termos gerais, "gestão de riscos" refere-se à arquitetura (princípios, estrutura e processo) para gerenciar riscos eficazmente, enquanto que "gerenciar riscos" refere-se à

aplicação dessa arquitetura para riscos específicos (ABNT, 2009). Na versão atualizada em 2018, a qual substitui a versão de 2009, a norma refere-se a “gestão de riscos” como atividades coordenadas para dirigir e controlar uma organização a qual se refere aos riscos e trata como “risco” o efeito da incerteza nos objetivos.

A ABNT também afirma que a norma ABNT NBR ISO 31000 é um documento que deve ser usado para criar e proteger valor nas organizações, gerenciando riscos, tomando decisões, estabelecendo e alcançando objetivos, e melhorando o desempenho (ABNT, 2018). Esta afirmação corrobora com os princípios (figura 7) da norma onde o propósito da gestão de riscos é a criação e a proteção de valores.

Figura 8 – Princípios descritos na norma ISO NBR ABNT 31000



Fonte: ABNT (2018).

Ainda de acordo com a norma, são explicados os elementos que uma gestão de riscos eficaz requer:

- Integrada: Parte integrante de todas as atividades organizacionais;
- Estruturada e abrangente: Contribuindo para resultados consistentes e comparáveis;
- Personalizada: Proporcional aos contextos externo e interno da organização relacionados aos seus objetivos;

- Inclusiva: Trata do envolvimento apropriado ou oportuno das partes interessadas, resultando em melhor conscientização e gestão de riscos fundamentada;
- Dinâmica: Os riscos podem ser alterados ou desaparecer de acordo com fatores internos ou externos, portanto a dinâmica antecipa, detecta, reconhece e responde a estas mudanças e eventos de uma maneira apropriada e oportuna;
- Melhor informação disponível: Leva-se em consideração quaisquer limitações e incertezas associadas a informações históricas e atuais. Convém que a informação seja oportuna, clara e disponível para as partes interessadas pertinentes;
- Fatores humanos e culturais: O comportamento humano e a cultura influenciam significativamente todos os aspectos da gestão de riscos em cada nível e estágio, e
- Melhoria contínua: É melhorada continuamente por meio do aprendizado e experiências

Para Heerdt, Soares e Braz Junior (2016), o gerenciamento de riscos nos projetos está dentro das organizações as quais estão sujeitas a um conjunto de perturbações provenientes do mercado, das tecnologias, das diretrizes organizacionais, da economia, e de toda ordem.

O processo de avaliação dos riscos envolve identificação dos riscos, análise de riscos e avaliação dos riscos. A identificação dos riscos tem como objetivo encontrar um ou mais fatores de risco que possam afetar o objetivo final da organização, podendo ser utilizadas análises como: causas e eventos; ameaças e oportunidades; indicadores de riscos emergentes; hipóteses e crenças dos envolvidos. entre outros. É de autoridade da própria organização realizar a identificação dos riscos, independente de sua fonte estarem ou não sob seu controle (ABNT, 2018).

O propósito da análise de riscos é compreender a natureza do risco e suas características, considerando as incertezas, fonte de risco, possíveis consequências, probabilidade de ocorrência, eventos, cenários, controles e sua eficiência. A análise de riscos considera fatores como: a natureza e magnitude das consequências; complexidade e conectividade; eficácia dos controles já existentes, etc. Ainda de acordo com a ABNT (2018) o propósito da avaliação de riscos é apoiar decisões, esta avaliação envolve comparação dos

resultados da análise de riscos com os critérios de risco estabelecidos para determinar ações adicionais, por exemplo: não tomar nenhuma atitude; manter os controles existentes e reconsiderar os objetivos.

Por fim, a norma fornece uma abordagem de modo que em qualquer organização o risco consiga ser gerenciado, acrescentando também que não é específico para um determinado setor e o mesmo pode ser utilizado ao longo da vida de uma organização e em qualquer atividade a ser desenvolvida.

### 3.8 PMBOK

O PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*) é um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos, conhecido por profissionais da área de gerenciamento de projetos e gerentes de projeto ao redor do mundo inteiro. Este guia promove um vocabulário comum, trás diretrizes de projeto e define conceitos relacionados a área.

Dentro de uma organização, afim de que os objetivos sejam alcançados, é importante que a mesma desenvolva projetos alinhados as estratégias descritas em seu planejamento estratégico. Rodrigues e Paixão (2016) esclarecem também a importância de se compreender o conceito de projeto para alcançar os resultados desejados por uma organização. De acordo com o PMI (2013), projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. A natureza temporária dos projetos indica que eles têm um início e um término definidos.

A sexta edição do PMBOK, lançada pelo PMI (*Project Management Institute*) em 2017, contempla algumas alterações se comparada a sua edição anterior, nela são apresentadas um maior foco nas metodologias Agile e adaptativas, no gerenciamento dos benefícios e no gerenciamento dos conhecimentos. A nova edição apresenta um capítulo sobre o papel do gerente de projetos e também há um capítulo sobre como vincular os projetos aos objetivos estratégicos da empresa (OLIVEIRA, 2017).

Houve também alteração de nome em duas áreas de conhecimento: a primeira é relacionada aos recursos humanos, pois foi compreendido que dentro de um projeto além do Gerenciamento Recursos Humanos existem outras partes a serem gerenciadas, portanto esta parte tornou-se Gerenciamento de recursos; e a segunda alteração é referente ao Gerenciamento do Tempo do Projeto, que passou a ser chamado de Gerenciamento do cronograma com a

justificativa de que os gerentes de projeto não gerenciam o tempo mas o cronograma (OLIVEIRA, 2017).

No capítulo onde trata-se a Gestão da Qualidade do Projeto, houve alteração em um dos processos. Na quinta edição chamava-se Realizar a garantia da qualidade e na sexta edição do PMBOK este processo passou a ser chamado de Gerenciar a qualidade, pois em diversas empresas esta etapa é realizada por um departamento separado, entretanto a gestão da qualidade é uma das responsabilidades do gerente de projetos. Outro motivo pelo qual foi realizada esta alteração é porque grande parte das empresas não possuem um processo de garantia da qualidade inerente aos seus projetos (OLIVEIRA, 2017). A modificação do capítulo pode ser observada na figura 8.

Figura 9 – Alteração no processo de qualidade no PMBOK

<b>PMNOK 5ª edição</b>	<b>PMBOK 6ª edição</b>
8. Gerenciamento da qualidade do projeto	8. Gerenciamento da qualidade do projeto
8.1. Planejar o gerenciamento da qualidade	8.1. Planejar o gerenciamento da qualidade
8.2. <b>Realizar a garantia da</b> qualidade	8.2. <b>Gerenciar</b> a qualidade
8.3. Controlar a qualidade	8.3 Controlar a qualidade

Fonte: Jirlaine Fonseca (2017).

Segundo o PMI, 2013 o gerenciamento da qualidade é:

O gerenciamento da qualidade do projeto inclui os processos e as atividades da organização executora que determinam as políticas de qualidade, os objetivos e as responsabilidades, de modo que o projeto satisfaça às necessidades para as quais foi empreendido. O gerenciamento da qualidade do projeto usa as políticas e procedimentos para a implementação, no contexto do projeto, do sistema de gerenciamento da qualidade da organização e, de maneira apropriada, dá suporte às atividades de melhoria do processo contínuo como empreendido no interesse da organização executora. O gerenciamento da qualidade do projeto trabalha para garantir que os requisitos do projeto, incluindo os requisitos do produto, sejam cumpridos e validados.

Independente do tipo de projeto, o capítulo do gerenciamento da qualidade do projeto aborda o gerenciamento de projeto e suas entregas, onde é de responsabilidade da equipe de designada a esta função determinar níveis adequados de exatidão (é uma avaliação de correção) e precisão para o uso do plano de gerenciamento da qualidade. A abordagem apresentada pelo PMBOK é compatível com a ISO porque as equipes de projeto necessitam

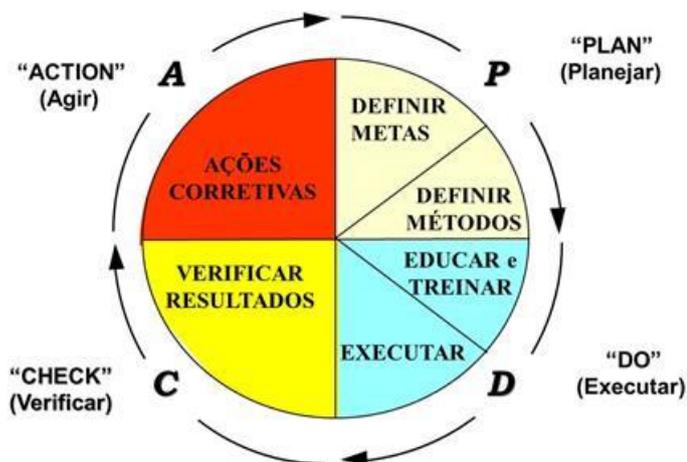
seguir o plano de gerenciamento da qualidade e dispor de dados que comprovem a conformidade com o mesmo (OLIVEIRA, 2017).

O guia de conhecimentos do gerenciamento de projetos tem compatibilidade com a ISO para minimizar a variação e entregar resultados que cumpram com os requisitos definidos, para isso são utilizadas abordagens que reconhecem a importância da: satisfação do cliente, prevenção ao invés da inspeção, melhoria contínua (PDCA), responsabilidade da gerência, e custo da qualidade (CDQ) (OLIVEIRA, 2017).

### 3.9 PDCA: PLAN – DO – CHECK - ACT

O PDCA é uma metodologia de quatro passos para implantar melhorias em processos ou produtos, podendo prevenir e solucionar problemas, é uma ferramenta utilizada em projetos de qualidade da gestão da qualidade e também em consultorias de planejamento estratégico. A sigla nasceu da composição das letras iniciais de cada palavra do termo em inglês, são elas: *Plan*, *Do*, *Check* e *Act*. Interpretando estas palavras, em português entende-se: planejar, fazer, verificar e agir. Na figura 9 é possível entender como essas atividades estão conectadas formando um ciclo.

Figura 10 – Modelo do método PDCA



Fonte: Campos (2009, p. 24).

Na etapa de planejamento é importante traçar uma meta e trabalhar com método, padronizando o sistema e cumprindo padrões. Durante a execução é importante realizar um trabalho disciplinado cumprindo os procedimentos operacionais padrão estabelecidos na fase de planejamento. A etapa de verificação trata-se da análise do resultando, comparando com a

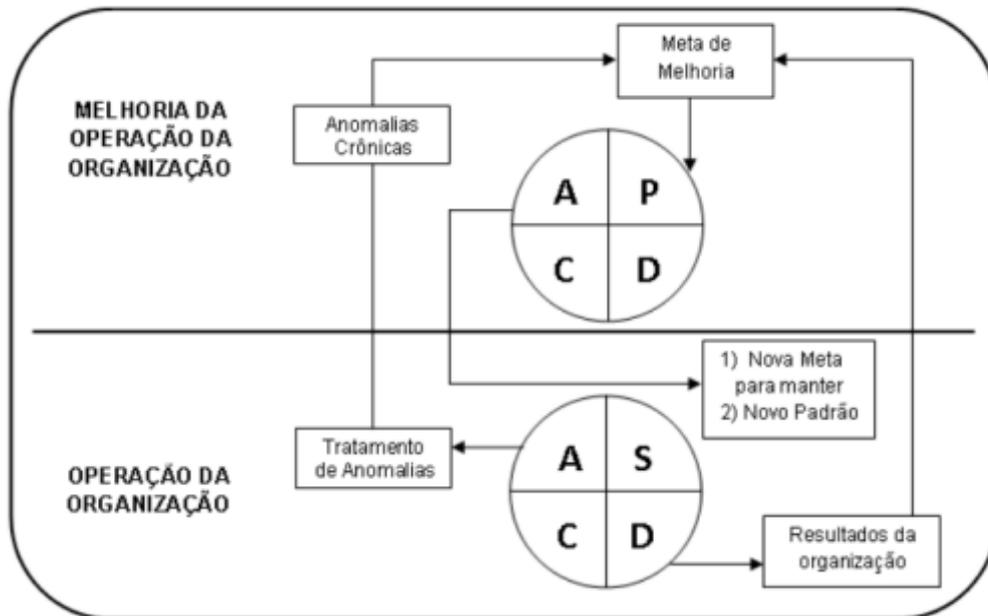
meta que foi estabelecida através de itens de controle explicado no item 3.4. Por fim na última etapa fechando o ciclo e abrindo um novo, encontra-se a etapa das ações corretivas, atuando no processo para manter e melhorar os resultados (CAMPOS, 1994).

Campos (2009) afirma que esta denominação tem origem no Japão e é muito difundida no Brasil. Este método deve ser utilizado para manter um resultado esperado ou para melhorar. Também é capaz de transformar uma organização em um escola, pois envolve a participação de todas as pessoas da empresa em busca de um resultado esperado, e com isso promove o auxílio em um melhor entendimento do papel de cada um dentro da empresa, promovendo um aprendizado contínuo, melhora na comunicação e na absorção de melhores práticas empresariais.

Para Silva e Medeiros (2015) a utilização do ciclo PDCA implica para a organização a previsibilidade dos processos, devido à padronização, com consequente aumento de sua competitividade. Como pode ser utilizado em qualquer processo, de qualquer porte, é a ferramenta ideal para gestão de manutenção, com ênfase em elaboração de programações de manutenções em máquinas e equipamentos. Para obter melhor resultado com a aplicação da ferramenta o autor afirma que quanto maiores as quantidades de dados, informações e conhecimento sobre o processo e o problema, maiores as probabilidades de sucesso do ciclo.

O PDCA quando já está em funcionamento na organização também pode ser utilizado para manter o processo, entretanto passa a ser chamado de SDCA pois em nível de operação, a etapa de planejamento P torna-se padrão S (*Standardize*). O gerenciamento da ferramenta apresentado na figura 10, onde constam os procedimentos voltados para manter uma operação estável e de procedimentos voltados para melhorar a própria operação. Este método de gerenciamento precisa ser contínuo é a pré-condição de funcionamento está na prática do método através de: metas bem estabelecidas para todos; prática; análise e síntese; execução; acompanhamento de resultados e da execução e difusão de novas práticas por meio da padronização (CAMPOS, 2009).

Figura 11 – O ciclo PDCA



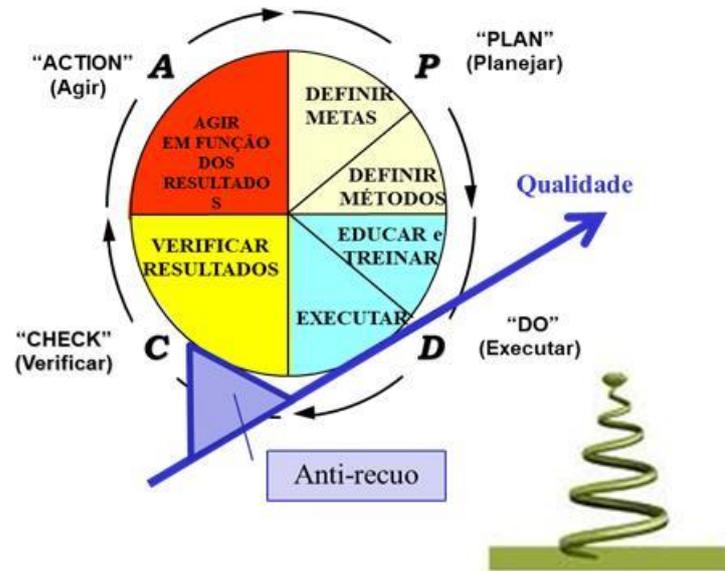
Fonte: Campos (2002).

O bom funcionamento do SDCA torna possível que as melhorias sejam contínuas e duradouras. Seu impacto na empresa é visível verificando a mudanças comportamentais e melhorias no processo. Quanto mais conhecimento for adquirido ao longo do método, melhores serão os resultados da organização.

May (2018) afirma que como foi destacado por Deming o Ciclo PDCA é uma espiral contínua da melhoria, a cada aplicação – giro do PDCA, devemos melhorar – evoluir. Ele lembra que devemos ter o cuidado de colocar sistemas “anti-recuo”, que irão impedir a volta ao estado anterior, evoluindo assim como uma espiral ascendente. Como pode ser visto na figura 11.

Na visão de May (2018) o PDCA tem pontos de início diferentes dependendo da situação. Quando temos uma situação nova, o ciclo será o PDCA, que inicia pelo planejamento e a definição das metas e objetivos a serem alcançados.

Figura 12 – Ciclo PDCA e a espiral contínua da melhoria



Fonte: May (2018).

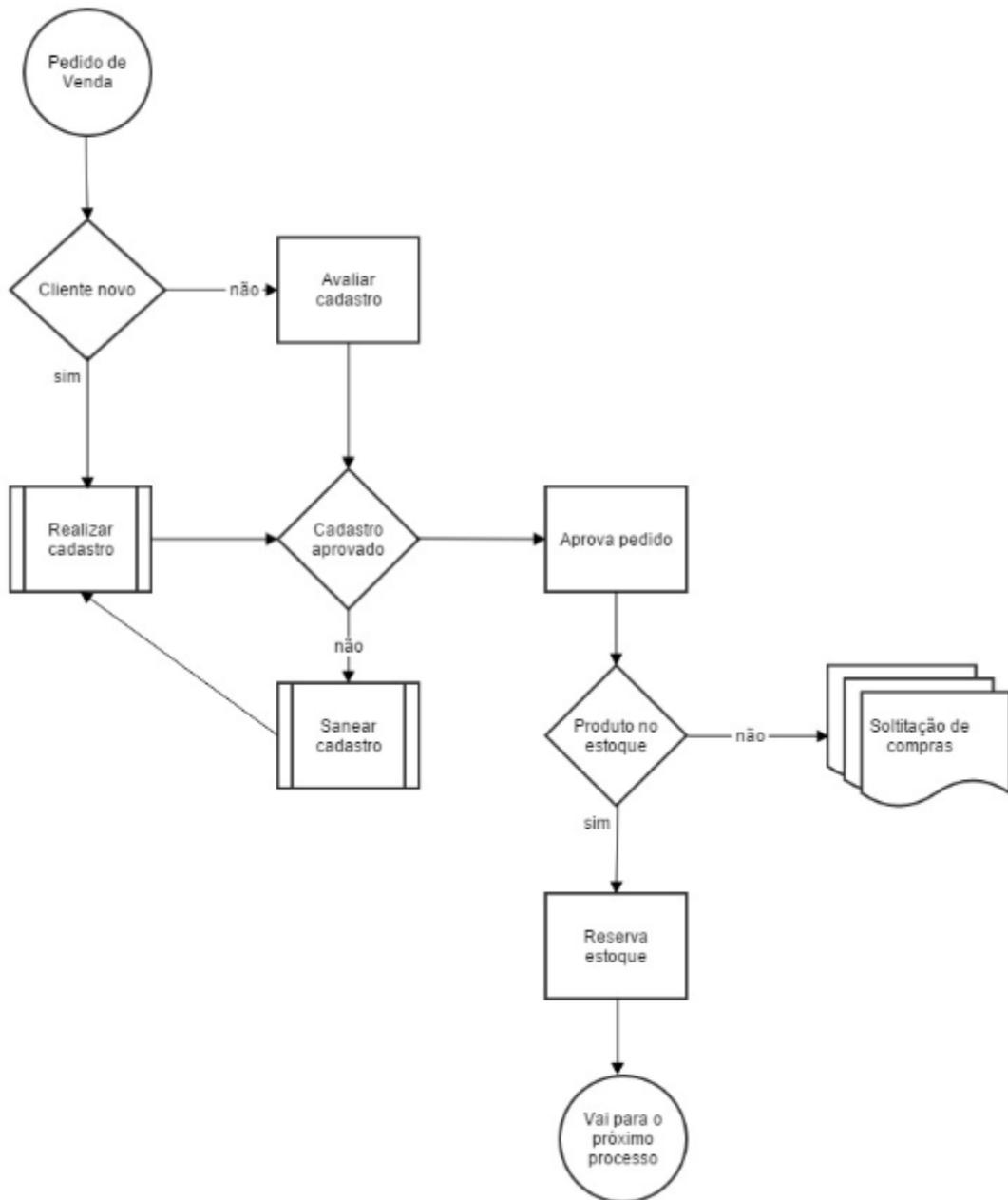
Quando se está analisando um processo, ou rotina, que já está em execução, o ciclo será CAPD. Neste caso o ciclo deverá iniciar pela análise do que está acontecendo, o "C", onde se verificará os resultados obtidos e com base nestes deve-se agir para padronizar os procedimentos se os resultados são os esperados, ou agir corretivamente para implantar as modificações necessárias quando os resultados obtidos não são os esperados ou quando os mesmos devem ser melhorados.

### 3.10 FLUXOGRAMA

O fluxograma é uma ferramenta de representação visual de um processo, desenvolvida para "desenhar o fluxo" de processos, por meio de formas e pequenos detalhes. Campos (2002) afirma que o fluxograma pode ser utilizado no gerenciamento com dois objetivos: garantir a qualidade e aumentar a produtividade, sendo considerado o início da padronização.

Para elaboração de um fluxograma, é indicado que este seja realizado de cima para baixo e da esquerda para a direita. As operações a serem realizadas precisam estar numeradas de uma maneira sequencial, a fim de possibilitar a identificação de cada uma delas. Na elaboração de um fluxograma, o losango representa uma decisão a ser tomada através da resposta "sim" ou "não" e o círculo simboliza uma ação a ser realizada, podendo ser observado um exemplo na figura 12 (SELEME; STADLER, 2008).

Figura 13 – Exemplo de fluxograma de processo



Fonte: Kolb (2015).

O fluxograma para o processo administrativo é adequado ao fornecimento da prestação de serviços. Todos os gerentes devem estabelecer os fluxogramas (padrões) dos processos sob sua autoridade, como compras, vendas, planejamento estratégico, entre outros setores (SELEME; STADLER, 2008); (CAMPOS, 2002).

### 3.11 DESPERDÍCIO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

No ambiente da construção civil, o desperdício é um tópico importante para os gestores da área. Ele acontece em todas as etapas, embora seja mais comum haver desperdício nas fases de fabricação dos materiais e execução, o desperdício ocorre desde a concepção do projeto até sua manutenção. Pode ter dois tipos de classificação: os tangíveis, causados pelo mau aproveitamento de materiais inertes e não inertes (ABNT 10004)<sup>1</sup> ou intangíveis, associados aos gastos que não agregam valor ao produto final ou com retrabalho (O QUE... 2017).

É comum encontrar canteiros de obra desorganizados, com bagunça no estoque, materiais espalhados, resíduos por toda parte, trabalhadores sem ter o que fazer na obra e não cumprimento dos prazos na entrega, assim como o orçamento passa do que é previsto no projeto. Em muitos casos o fluxo de materiais não é preciso pois não existe um controle e muitas vezes não se sabe o que tem ou não no canteiro, além de frequentemente encontrar colaboradores parados (O QUE... 2017).

Dentro do setor da construção civil, existem quatro principais tipos de perdas ou desperdícios apresentados na figura 13, são eles: perda de material, perda de mão de obra, perda de equipamento e perda financeira (QUATRO... 2017).

A perda de material costuma ser identificada facilmente por ser vista a olho nu, podem ser entulhos como madeira, sobras de aço, saco de cimento desperdiçado por não ser armazenado de forma correta, tijolos quebrados e outros materiais não utilizados. A perda de material também pode ocorrer pelo excesso de sua utilização: como usar mais argamassa do que o necessário gerando uma camada mais grossa do que necessário, este exemplo pode ser visualizado na figura 14, ou executar um retrabalho em uma parede fora de prumo utilizando argamassa, entre outros erros de execução onde são necessários maior quantidade de material do que o planejado. Este desperdício também pode ser chamado de perda incorporada, pois

---

<sup>1</sup> De acordo com a ABNT NBR 10004:2004 os resíduos não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Enquadram-se como resíduo classe II A.

De acordo com a ABNT NBR 10004:2004 os resíduos inertes são quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007:2004, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006:2004, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G.

ocorre durante a execução dos serviços, é considerado um desperdício oculto por não sair da obra como entulho enquanto o mesmo também não precisava ter sido consumido. (QUATRO... 2017)

Figura 14 – Os quatro principais desperdícios da construção civil



Fonte: Quatro... (2017).

Figura 15 – Perda de argamassa



Fonte: O Que... (2017).

Outra perda significativa está relacionada a perda de mão de obra, considerada uma perda de difícil identificação por existir um desconhecimento de produtividade por parte dos gestores e também está associada a má gestão da produção. Esta pode existir devido a falta de material, faz com que os colaboradores fiquem desocupados durante o horário de expediente. A ociosidade dos trabalhadores também é citada dentro das perdas de mão de obra, pois pode

existir uma quantidade maior de pessoas na equipe do que é necessário para a execução da tarefa, ou seja, encontram-se trabalhadores disponíveis no mesmo local onde já foram alocados os trabalhadores para as atividades necessárias. Esta perda pode ser observada na figura 15 (QUATRO... 2017).

Figura 16 – Desperdício de mão de obra



Fonte: O Que... (2017).

Por fim, dentro de mão de obra, está a perda oculta, ela ocorre quando os banheiros, vestiários, refeitórios, almoxarifado e outros locais que o colaborador precisa circular estão muito distantes do local de execução das atividades (QUATRO... 2017).

Assim como as perdas de mão de obra e suas causas, as perdas de equipamento são semelhantes, suas causas são o mau dimensionamento da proporção entre equipamentos pelo tempo de ciclo e má orientação pelos encarregados. Ou seja, podem ser considerados caminhões e escavadeiras em fila esperando para realizar a operação, ou até mesmo caminhões e guindastes locados em dias de fortes ventos (QUATRO... 2017). Em ambos os exemplos estes equipamentos (e trabalhadores que operam as máquinas) gastam um período de tempo maior para executar uma atividade do que se não houvesse esses fatores de espera e clima.

Existe também a perda financeira, esta, ocorre devido a falta de estratégia comercial e o motivo mais comum desse desperdício é a realização da compra de toda a matéria prima de uma só vez ao invés de realiza-la gradativamente de acordo com a necessidade do projeto (QUATRO... 2017).

Por consequência, a compra e estocagem em grande quantidade de materiais pode fazer com que estrague devido a validade, por de mau armazenamento ou outras causas. Isto ocorre devido a má gestão de compras porque o valor gasto na compra e estocagem de todo o

material que corre o risco de ser desperdiçado poderia ser investido na compra de materiais mais urgentes. Também é importante levar em consideração o custo da mesma compra de material pela segunda vez, além do frete adicional deste material (QUATRO... 2017).

Algumas das possíveis soluções para os problemas citados são: melhorar o treinamento dos colaboradores, conscientizar a mão de obra e realizar realocação dos trabalhadores e atividades quando necessário, aprimorar o sistema de controle e gestão da obra. Para os materiais é importante que se tenha uma distribuição de materiais em paletes, estocagem correta, layout do canteiro, entre outros. Por fim, destaca-se a necessidade de um encarregado a criar um sistema de indicadores que forneça informações úteis e confiáveis para a aferição de desempenho.

### 3.12 GRÁFICO DE PARETO

No princípio do século XX, Vilfredo Pareto (1848-1923), um economista italiano que realizou um estudo sobre a riqueza e a pobreza. Descobriu que 20% da população controlava 80% da riqueza na Itália (MAY, 2018).

No princípio dos anos 50 Juran percebeu evidências da regra 80-20, para um grande número de situações. Principalmente para problemas relacionados a qualidade. O diagrama de Pareto consegue separar os problemas mais importantes a partir de uma rápida leitura na análise dos dados, facilitando a identificação da priorização (MAY, 2018).

Segundo Nascimento e Nascimento (2015) a grande maioria das perdas é ocasionada por poucos problemas, denominados de poucos vitais, enquanto que a minoria das perdas é ocasionada por diversos problemas, o diagrama de Pareto permite que um problema grande seja dividido em um grande número de problemas menores e mais fáceis de serem resolvidos. Este método baseia-se em fatos e dados levantados, ele permite priorizar os problemas de qualidade.

A ferramenta é composta com um gráfico com três eixos e através do diagrama pode-se selecionar vários itens de acordo com sua ordem de importância (SELEME; STADLER, 2008). Como pode ser visto na figura 16, o gráfico é representado por colunas, onde na horizontal são colocados os tipos erros respectivamente de forma decrescente e com o número de erros de cada processo representado ao lado esquerdo. A direita do gráfico está a porcentagem de falhas que um produto ou processo apresenta.

Figura 17 – Exemplo do gráfico de Pareto



Fonte: May (2018).

Seleme e Stadler (2008) afirmam que o gráfico permite que sejam identificados e classificados aqueles problemas de maior importância e que os mesmos precisam ser corrigidos primeiramente. E que, após o primeiro problema ser solucionado, o segundo problema mais importante que foi demonstrado através de gráfico de Pareto passaria a ser o mais importante. Por exemplo, observando a figura 16, é definido que o item “E” deve ser o primeiro tipo de erro a ser resolvido e solucionado, e após sua solução, o item “B” passaria a ser o tipo de erro mais importante a ser resolvido.

Campos (2002) diz que a análise de Pareto permite priorizar temas e estabelecer metas numéricas viáveis também lembra que o objetivo é procurar os resultados indesejáveis. May (2018) coloca que a análise de Pareto é um método que separa os “poucos vitais” dos “muito triviais”, e também destaca que só pode ser chamado de gráfico de Pareto apenas quando houver a linha divisória dos chamados vitais e triviais, ou seja, quando é destacada a regra 80-20.

### 3.13 BRAINSTORMING OU CHUVA DE IDEIAS

Segundo a Sociedade Latinoamericana para a Qualidade, a “chuva de ideias” ou *Brainstorming* foi criada em 1941, como uma técnica de grupo para gerar ideias (MAY, 2018). Em 1953 a palavra *brainstorming* foi originalmente introduzida por Alex F. Osborn através de seu livro “Imaginação Aplicada: Princípios e Procedimentos do Pensamento

Criativo” e atualmente tornou-se uma ferramenta para a solução criativa de problemas nas organizações. (BESANT, 2016)

Newton (2017) diz que esta técnica foi popularizada na década de 50 para incentivar a criatividade na geração de novos *briefings* nas campanhas publicitárias e que tornou-se popular em todas as áreas de gestão. Também afirma que o *brainstorming* é uma das técnicas mais abertas para fazer uso da criatividade na resolução de um problema e que a mesma pode ser aplicada individualmente ou em grupo.

Newton (2017) acredita que muitas vezes é difícil ter a criatividade fluindo de maneira livre em uma organização, pois na maioria das vezes os membros das equipes relutam em colocar suas ideias, porque acreditam que são irrealistas, para evitar que os membros não deixem de expor suas ideias ressalta que para um ter um bom *brainstorming* é importante criar um ambiente favorável e encorajador afim de que todos os participantes usem a criatividade da melhor maneira possível.

Marcondes (2015) esclarece algumas regras do *brainstorming*, são elas: não permitir qualquer crítica no primeiro momento do processo, apresentar todas as ideias que surjam na cabeça sem muitas elaborações, deixar todos do grupo a vontade para que não haja vergonha no momento de exporem suas ideias e gerar o maior número de ideias, pois quantidade gera qualidade. Posteriormente deve ser realizada uma seleção daquelas ideias potencialmente boas para posteriormente serem aperfeiçoadas.

Esta ferramenta possui duas fases: a primeira fase é chamada de fase criativa onde os participantes da sessão apresentam o maior número de ideias e sugetões sem a preocupação de analisar ou criticar a mesma. E a segunda fase chamada de fase crítica, na qual os participantes da sessão, podem justificar e defender suas ideias com a finalidade de convencer o grupo, esta é uma fase de filtração para que as melhores sejam selecionadas sejam aceitas pelo grupo (NÓBREGA; LOPES NETO; SANTOS, 1997).

No entendimento de May (2018) o *Brainstorming* é um método que deve ser utilizado em conjunto com outros métodos, para provocar a iniciativa, a criatividade e a busca por causas para problemas (MAY, 2018).

### 3.14 CARTA DE CONTROLE OU GRÁFICO DE CONTROLE

Cartas ou gráficos de controle são utilizadas para monitorar o desempenho de um processo de medição (OLIVEIRA et al., 2013). Esta ferramenta pode ser apresentada na forma de histograma, gráfico de correlação ou dispersão.

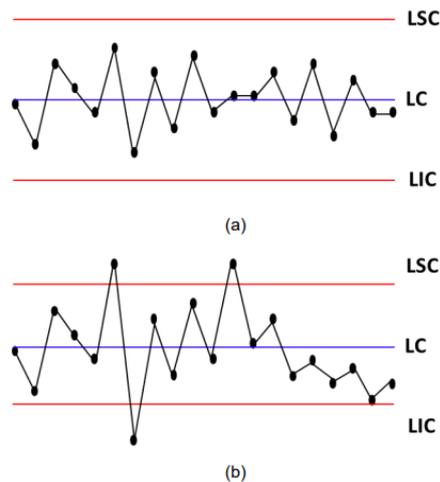
O surgimento das cartas de controle ocorreu na década de 20, nos Estados Unidos por Walter Shewhart, que desenvolveu uma técnica simples, mas poderosa para fazer a distinção entre causas comuns e causas especiais: as cartas de controle do processo (RIBEIRO; CATEN, 2012).

Sua proposta foi utilizar dados provenientes de amostragem, substituindo a mera detecção e correção de produtos defeituosos pelo estudo e prevenção dos problemas relacionados à qualidade, visando impedir que produtos defeituosos fossem produzidos. Foi proposto o uso das cartas de controle para a análise dos dados provenientes de amostragem, substituindo a mera detecção e correção de produtos defeituosos pelo estudo e prevenção dos problemas relacionados à qualidade, visando impedir que produtos defeituosos fossem produzidos (RIBEIRO; CATEN, 2012).

Os gráficos de controle, servem para analisar se o processo esta ou não “sob controle”, através do cálculo de três parâmetros: Linha Central de Controle, Limite Superior de Controle e Limite Inferior de Controle, onde é definido um gráfico de controle para viabilizar o monitoramento contínuo (OLIVEIRA et al., 2013). De acordo com May (2016), esse tipo de gráfico para verificar se o processo está sob controle e para controlar a variabilidade.

De acordo com Oliveira (2013), estes gráficos determinam estatisticamente uma faixa denominada limites de controle, que é limitada por uma linha superior, chamada de LSC (limite superior de controle) e uma linha inferior, chamada de LIC (limite inferior de controle), além de uma linha central (LC). Estes limites de controle podem ser observados na figura 17.

Figura 18 – Exemplos de cartas de controle



Fonte: Oliveira et al. (2013).

Ao observar a figura 17, é possível perceber que o gráfico “a” está dentro do controle estatístico de acordo com os limites inferior e superior, enquanto o gráfico “b” não está de acordo com os limites inferior e superior, tendo pontos além das duas faixas de limites.

Oliveira (2013), também afirma que os pontos além dos limites de controle não devem ser comuns, quando eles ocorrem é devido a uma causa especial e presume-se a existência de erros. Estas causas dos erros deverão ser identificadas e corrigidas. Por fim, para interpretar um padrão particular em termos de causas especiais requer experiência e conhecimento do processo por parte do analista responsável, além de conhecer os princípios estatísticos para o uso das cartas de controle.

### 3.15 PROBLEMAS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A construção civil sofre com grandes falhas e patologias nos mais diversos ramos do setor. Estas falhas podem surgir nas mais variadas fases de sua construção, variando entre a etapa do projeto, produção e a etapa de finalização. Em construções de edificações costumam ocorrer com maior frequência durante a execução causando danos os quais são notados apenas posteriormente.

O termo patologia denomina o estudo das origens, causas e mecanismos de ocorrência e evolução de sintomas dos defeitos das construções. O estudo da mesma auxilia no esclarecimento do conhecimento da vida útil e durabilidade de uma obra. Mesmo com a evolução dos cálculos e dos materiais, ainda há permanência dos velhos erros, mesmo nos projetos recentes (BRISOLARA, 2018).

Entre as diversas patologias existentes que são encontradas nas obras, são decorrentes da fase de projeto enquanto a maioria são pertencentes a fase de execução da obra. Algumas delas são: fissuras no concreto ou no reboco causadas pela falta de cuidado durante o processo de cura; infiltração de umidade por incorreção na aplicação dos materiais ou outros motivos; vazamento de água; desenvolvimento de mofo ou fungo devido a umidade causada pela falta de ventilação. Também podem ser citados erros em revestimentos por conta da quantidade errada de argamassa utilizada, fissuras no concreto, corrosão nas armaduras de peças estruturais, materiais de qualidade ruim, trincas ou fissuras causadas por recalque diferencial das funções, entre outros (BRISOLARA, 2018).

São causas das patologias em obras: falta de controle de materiais, displicência e desconhecimento das tecnologias, erro profissional. Alguns erros podem ser causados já na etapa de concepção do projeto estrutural levados para a etapa de execução quando se escolhe de modo inadequado o material que será utilizado ou concepção estrutural obtido. Na etapa de execução diversas falhas podem ocorrer, entre elas estão a falha de controle e o erro humano (SANTOS, 2018).

São erros comuns em obras: iniciar a obra sem a definição do projeto; não realizar orçamento e planejamento consistentes; uso de materiais inadequados, de qualidade duvidosa ou outros motivos; erro no cálculo das quantidades, fazendo com que possivelmente seja necessário a nova compra de um mesmo tipo de material, este pode vir de outro lote, tendo alterações no seu tamanho, textura ou até mesmo na cor quando se trata de revestimentos; instalações elétricas e hidráulicas; iluminação deficiente, podendo ter a falta ou excesso de iluminação e problemas de dimensionamento, para que as pessoas circulem pelas áreas. Também é necessário salientar que a escolha de um profissional de confiança é essencial para o bom desenvolvimento do projeto, pois este profissional precisa compreender as necessidades do projeto e trabalhar de acordo com o cliente. A inspeção na obra é parte importante do desenvolvimento do projeto assim como não realizar contratos informais, afinal em caso de problemas é importante ter a documentação, principalmente para cumprimento de prazos de entrega, direitos, deveres e datas de pagamento (VEJA... 2016).

Nem sempre nos damos conta que o custo maior não está no retrabalho em si, mas na perda de credibilidade da construtora e, em consequência, de seu corpo técnico. A superação deste tipo de dificuldade só será possível com um grande empenho de empresários e da equipe técnica, com o objetivo de planejar, organizar, dirigir e executar cada etapa do processo construtivo com extremo rigor profissional, evitando a repetição de um ciclo vicioso de erros (seja na escolha dos profissionais ou na construção em si) que afeta não só a satisfação do público consumidor, bem como as nossas planilhas orçamentárias, gerando maiores despesas para ambos os lados.

Nos banheiros, os erros mais comuns são: problemas nas instalações dos banheiros, distribuição de espaços, escolha incorreta dos materiais, ausência de acessórios essenciais como cabide para bolsas e trocadores, janelas posicionadas de forma incorreta facilitando a proliferação de fungos e bactérias e banheiros que pensam apenas no presente sem se preocupar com a necessidade futura (VIEIRA, 2016).

O Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura destaca alguns dos erros comuns na construção de banheiros, e entre eles estão: ventilação e iluminação do banheiro, projetos modistas que pensam apenas nas necessidades atuais, falta de espaço para guardar coisas, instalações e escolhas incorretas dos materiais (BANHEIRO:... 2018).

Para Maldonado (2018), alguns dos mais pertinentes problemas referentes as instalações hidráulicas, são eles: tampas de acesso as câmaras do reservatório elevado; ramais de distribuição de água fria e quente; tubulações plásticas expostas ao tempo e válvulas de descarga erroneamente.

Para evitar muitos problemas em banheiros, Silva (2018) indica quatro boas práticas em projetos hidrossanitários que o(s) responsável(is) que se necessita ter durante a elaboração do projeto: análise de interferência com o projeto estrutural, escolha correta dos materiais que serão utilizados, dimensionamento da rede sanitária e conhecimento das normas de vigilância sanitária.

Em cozinhas, é pertinente a falta de espaço, uma vez que costuma ser um ambiente com aparelhos grandes dispostos em um lugar pequeno. Entretanto, não é necessário que seja um ambiente extremamente grande, a cozinha apenas precisa ser um local funcional no qual possa gerar conforto durante sua utilização. Outra necessidade na qual precisa ser ressaltada, é o chamado triângulo funcional; geladeira, fogão e pia, visto que precisam estar posicionados de maneira que o acesso a esses três elementos sejam facilitados na hora de realizar a preparação dos alimentos. A cozinha também pode receber uma iluminação inadequada necessitando de ajustes, como a adição de luminárias. Dentro desse cômodo também se encontram dificuldades para: armazenagem dos alimentos, onde muitas vezes acabam em locais com umidade; falta de exaustor, para a utilização durante o cozimento; excesso de aparelhos ligados a um mesmo *plug*, causando sobrecarga à tomada (VIEIRA, 2016).

Em geral, é comum na construção existir falhas e problemas em todas as etapas, desde o projeto no qual pode sofrer com alterações até a etapa de finalização. Fatores como escolha de materiais, mão de obra, treinamento, especificação do projeto e boa integração entre as pessoas que estão trabalhando na construções são fatores relevantes para o resultado

final da obra, pois a construção é o resultado final de um conjunto de operações que acontecem simultaneamente.

### 3.16 PLANEJAMENTO, GERENCIAMENTO E CONTROLE DE OBRAS

O planejamento e o controle de uma obra são constituídos por um conjunto de ferramentas e estratégias com a finalidade de obter um bom resultado final da obra. As mesmas são utilizadas dentro do planejamento de curto, médio e longo prazo, trabalhando-se ao longo de sua execução o gerenciamento do projeto.

Para Lorenceto (2018), pode ser considerado que projeto tudo aquilo que tiver um produto ou serviço que irá durar um determinado tempo (início, meio e fim) e que também tenham pessoas envolvidas. De uma forma alternativa, pode-se dizer que o gerenciamento de projetos é a disciplina para definir e alcançar seus objetivos.

Embora não existam registros, o gerenciamento de projetos esteve presente nas construções mais antigas, como a muralha da China e as pirâmides do Egito, mas apenas na revolução industrial ocorrida no século 19 que houve uma necessidade maior de sistematizar e padronizar os processos de Gestão de Projetos. Nesse período surgiram nomes como Henry Gantt (1861-1919) e Taylor Ford (1856-1915), que respectivamente trouxeram o diagrama de Gantt que auxilia no cronograma de um projeto e o surgimento da administração científica com a criação de ferramentas como EAP (estrutura analítica do projeto).

Lorenceto (2018) diz que na década de 60, nos Estados Unidos, foi criado o PMI (*Project Management Institute*), uma organização mundial que cuida e regulariza o gerenciamento de projetos no mundo todo. Em 1981, os diretores do PMI autorizaram o desenvolvimento do que se tornou um guia do gerenciamento de projetos: o *Project Management Body of Knowledge*, que atualmente é o livro de gerenciamento de projetos mais vendido no mundo. No item 3.8 o PMBOK é explicado de forma mais aprofundada.

Para Silva (2011) o planejamento de obra é importante porque, mesmo que não haja como oferecer certeza de perfeição em qualquer atividade humana, permite conhecer previamente as ações a serem adotadas, revisando-as; o segundo benefício assegura um curso regular das ações, prevendo emergências e calamidades e o terceiro se reflete em melhor desempenho, pois, antecipando os fatos, uma vez que, as pessoas poderão saber previamente o que devem fazer e quais problemas e situações enfrentarão.

Pode-se perceber que o planejamento ganha relevância ao proporcionar melhorias no desenvolvimento das atividades, ao reduzir incertezas e a falta de conhecimento por parte dos personagens do processo acerca das tarefas que devem ser desempenhadas, em que direção se deve caminhar, em quanto tempo se deve concluir o trabalho (SILVA, 2011). Para isso, uma organização pode utilizar como ferramenta de auxílio *softwares* de planejamento.

### **3.16.1 Software de planejamento de projetos MS Project**

O MS Project é um software ~~comum~~ para realizar o gerenciamento de projetos devido sua facilidade na utilização e versatilidade de aplicação. O software permite gerenciar recursos, avaliar orçamentos, criar cronogramas, medir desempenho, analisar oportunidades e avaliar riscos (GONÇALVES, 2018).

Com ele é possível criar gráficos e planilhas que colaboram para o planejamento e gerenciamento de um projeto. Além disso, também é criado vínculos entre as tarefas, onde, cada uma delas demanda tempo e recursos, e ainda é realizada na sequência de outras tarefas. Ou seja, o MS Project consegue unir as tarefas em sequência de maneira que uma atividade dependente de outra só seja iniciada com sua antecessora concluída (PAIXÃO, 2017).

### **3.17 FOLHA DE VERIFICAÇÃO, CHECK LIST OU CONFERÊNCIA**

As folhas de verificação são documentos utilizados para registrar anotações, o que é feito de forma ordenada e já direcionada para o problema ou situação que se deseja resolver (SELEME; STADLER, 2008).

Para May (2018), esta ferramenta é utilizada para a apresentação dos dados de uma forma mais clara e concisa de visualização, serve para diminuir erros e confusões na hora da coleta dos dados, e se torna confiável para a tomada de decisões.

As folhas de decisões podem ser divididas em 4 (quatro) tipos: para distribuição do processo de produto, para conhecer a variação nas dimensões da peça; de itens defeituosos, para saber quais os defeitos mais frequentes, número de vezes e motivo; para localização do defeito, para localizar defeitos externos (tais como: manchas, riscos e outros), importante ferramenta para análise do processo; de causas de defeito, para investigar as causas do defeito, após a análise da estratificação ou do diagrama de dispersão (MAY, 2018).

Por fim, Seleme e Stadler (2008) dizem que as folhas de verificação são ferramentas poderosas para análise de processos e melhoria da qualidade, pois identificam defeitos e variações. May (2018) acrescenta que o objetivo desta ferramenta é gerar um quadro com dados claros, que representem a realidade dos fatos, facilitem a análise e o tratamento posterior. Estes dados devem servir para que possam ser a base da discussão e das ações de projetos de melhoria.

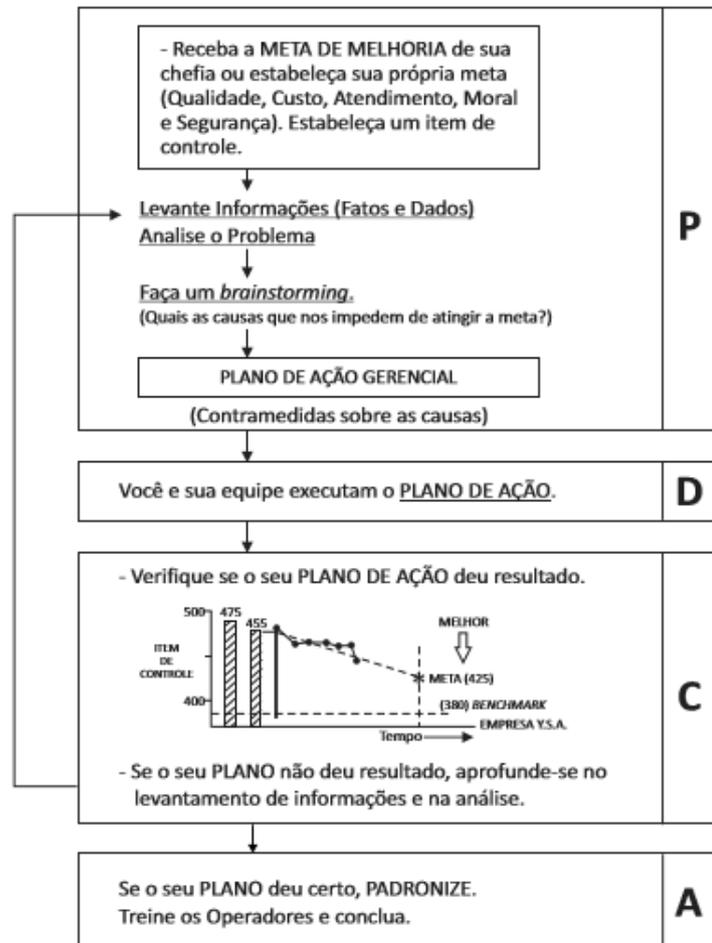
### 3.18 PLANO DE AÇÃO

Dentro das organizações, o plano de ação pode ser utilizado por profissionais de diversas áreas, em especial, na área de gerenciamento por estarem sempre em busca de melhorias. Parafraseando Campos (1994), o segredo de um bom gerenciamento está em se saber ou estabelecer um bom plano de ação para toda meta de melhoria que se queira atingir.

Para a realização de um bom plano de ação, é preciso estabelecer uma meta com clareza, visando um resultado, ou seja, é preciso definir onde quer chegar, qual objetivo se deseja atingir. Em seguida é preciso levantar as informações sobre o tema em questão e verificar as causas que estão impedindo de atingirem a meta estipulada. Depois, é preciso propor ações ou contramedidas contra cada causa importante. Também afirma que se um plano de ação é bom, a meta de melhoria é atingida (CAMPOS, 1994).

Existem diversas formas de se montar um plano de ação, uma delas é apresentada na figura 18.

Figura 19 – Exemplo de Plano de Ação



Fonte: Campos (1994).

O Plano de ação apresentado na figura 18, baseia-se no ciclo PDCA que foi explicado de maneira mais aprofundada no item 3.9.

Após o plano de ação já estar em prática, deve ser analisado se a meta foi atingida ou não. Caso não tenha se atingido a meta, significa que o conhecimento utilizado para montar o plano de ação foi insuficiente. Portanto, é necessário voltar a discutir o planejamento iniciando dos fins (metas) para os meios (procedimentos). Por fim, é importante destacar que o plano de ação deve ser colocado em um local visível e executado com firmeza para que o mesmo efetivamente funcione (CAMPOS, 1994).

## **4 DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO**

Nesse capítulo será feita a familiarização ao ambiente de estudo. Inicialmente apresentando o perfil das empresas, demonstrando suas principais características, e posteriormente chegando até a área de estudo, apresentando o setor onde o estudo foi realizado. Por fim, será descrito como foi realizado o processo de análise comparativa do procedimento interno padronizado e o processo prático de desenvolvimento de projetos.

### **4.1 CAMPO DE PESQUISA**

Para a realização da pesquisa foram selecionadas empresas da área da construção civil da região da Grande Florianópolis. Essas obras participantes tem seu ramo no setor privado e também público. As obras do setor privado podem ser classificadas como edifícios de médio e alto padrão, enquanto as obras públicas analisadas são classificadas como obras do setor rodoviário e construções de moradias do programa minha casa minha vida do governo federal.

As dezessete construções entrevistadas têm suas obras em etapas que variam desde o início da execução, com etapas de fundações e concretagem até a fase de acabamento com revestimentos, colocação de pisos e pintura, etc.

Os nomes e a identificação das construtoras foram preservados para atender a solicitação das mesmas, bem como, para permitir uma maior liberdade de expressão das mesmas.

#### **4.1.1 Localização das empresas entrevistadas**

Florianópolis é a capital do estado de Santa Catarina, localizada na região litorânea do Estado e sul do país. O núcleo metropolitano é composto pelas cidades de Florianópolis, a qual é constituída por uma região na ilha e outra no continente, Palhoça, São José, Biguaçu, Santo Amaro da Imperatriz, Governador Celso Ramos, Antônio Carlos, Águas Mornas e São Pedro de Alcântara.

A localização da Grande Florianópolis pode ser vista na figura 19.

Figura 20 - Imagem Satélite da Grande Florianópolis/SC



Fonte: Google Maps, 2018.

#### 4.2 ANÁLISE DO PROCEDIMENTO

Neste item apresentam-se os resultados e as análises do estudo, buscando como base de discussão o referencial teórico. Assim, discutem-se questões relacionadas ao campo de pesquisa e à metodologia empregada, com vistas a verificar como se dá a aplicação das ferramentas e programas da qualidade bem como as Normas Regulamentadoras e gerenciamento de projetos.

Para realização da análise da pesquisa foi elaborada uma entrevista aberta e as respostas obtidas são apresentadas no Quadro 2. A aplicação das ferramentas ou programas são explicadas de acordo com o entrevistado e posteriormente analisadas.

Ao todo, 17 empresas foram entrevistadas.

Quadro 2 – Relação de construções que utilizam as ferramentas

PROGRAMA OU FERRAMENTA															
Empresa	5W2H	Brainstorming	5S	Itens de controlo	ISO 9001	PBQPH	PDCA	software MS Project	Folha de verificação / checklist / conferência	Diagrama de pareto	Ishikawa	carta de controlo / correlação / dispersão/histograma	Desperdício	Fluxograma	Citou o planeamento
A	1														
B		1													
C			1	1				1							1
D					1	1									
E	1		1	1											
F				1	1	1									
G							1								
H	1	1	1				1		1	1	1	1			1
I	1			1			1						1		1
J						1			1						
K									1			1			
L									1						
M				1			1				1				1
N									1						
O						1									
P			1						1				1	1	
Q			1				1								1
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>%</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>29</b>	<b>6</b>	<b>35</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>30</b>

Fonte: Autora (2018).

#### 4.2.1 5W2H

Entre todas as empresas entrevistadas, os entrevistados afirmam que esta ferramenta auxilia no melhor desempenho nos processos existentes na empresa e facilita a criação de métodos mais eficazes, além de comprovar a qualidade do produto fornecido aos clientes.

Uma das empresas entrevistadas também afirma que utiliza esta ferramenta antes de tomar qualquer decisão.

#### **4.2.2 Brainstorming**

Entre as empresas entrevistadas, 12% afirmaram que sua organização faz uso desta ferramenta.

Uma das empresas entrevistadas descreveu como é desenvolvida sua aplicação: “É informado que qualquer membro pode dar ideias e que não existe nenhum tipo de filtro para essas ideias, são feitos registros, geralmente em um programa de computador, e em seguida é realizada uma votação para que as melhores ideias sejam levadas adiante”.

Outra empresa entrevistada alegou que este método é realizado semanalmente na sua organização.

#### **4.2.3 Programa 5S**

Sobre o programa 5S, uma das organizações diz que após a implementação do 5S foi observada: “Uma melhor organização e aumento de produtividade de todos os colaboradores; separação de documentos em pastas etiquetadas assim como também foram separadas atividades finalizadas nas atividades em execução; melhor disposição dos materiais em lugares pré-estabelecidos; comprometimentos dos colaboradores com a limpeza e organização do local”.

Já outra das empresas entrevistadas também teve ganho de produtividade pois os colaboradores gastavam parte do tempo procurando os itens de trabalho.

#### **4.2.4 Itens de Controle**

De acordo com as respostas obtidas, itens de controle foi uma das ferramentas mais comuns entre as organizações.

Para uma das entrevistadas, os mesmos são elaborados, na maioria das vezes, através de *check lists* com planilhas pré-definidas a serem alimentadas durante a inspeção que ocorrem na maioria dos casos semanalmente, ou em alguns casos quinzenalmente.

Em outro caso, são realizadas planilhas de controle mensal de itens como consumo de luz, água e relatório fotográfico.

As mais citadas nas entrevistas são as planilhas do controle de concretagem e inspeções de serviços e produtos com o objetivo de verificar a qualidade dos mesmos e busca também possíveis não conformidades

Ainda, outra obra entrevistada, afirma que controlar serviços de terraplanagem é um ponto positivo, pois consegue detectar os pontos de ineficiência da empresa contratada como: tempo e período prolongado apenas no tratamento, pois para o serviço de aterro, espera-se como resultado a compactação do mesmo, pois é utilizado no controle pluviométrico da obra, onde é apresentado semanalmente no gráfico de avanço físico da obra e mensalmente informado para o consórcio. Ferramenta muito importante onde consegue-se interpretar se a contratada foi prejudicada pelo fator clima - tempo ou se confirma a ineficiência da mesma.

Apenas uma empresa citou a utilização de check list em segurança do trabalho.

#### **4.2.5 ISO 9001**

As empresas as quais possuem a certificação, aplicam a norma de forma que os procedimentos são seguidos assim como instruções de trabalho afim de garantir o selo de qualidade.

Os entrevistados também afirmam que com este programa a construtora consegue efetivamente manter um padrão de qualidade, deixando assim clientes e colaboradores satisfeitos com resultados proporcionados.

#### **4.2.6 PBQP-h**

A grande maioria diz que o intuito de possuir esta certificação é garantir os financiamentos pela Caixa Econômica Federal através do Programa Minha casa, Minha vida. Com este programa a construtora consegue efetivamente manter um padrão de qualidade, deixando assim clientes e colaboradores satisfeitos com resultados proporcionados.

Em uma das empresas entrevistadas, são preenchidas semanalmente planilhas para análise da obra, em relação aos serviços concluídos e a execução dos demais.

Outra empresa entrevistada acredita que ser certificada pelo PBQP-h eleva construtora a um patamar de excelência, fazendo com que a disputa de mercado aconteça entre os melhores. Eles ocupam um lugar de confiança e solidez que qualquer empresa da construção civil gostaria de apresentar a clientes, instituições bancárias e futuros parceiros.

Uma terceira organização, afirma que a utilização deste método gera um ganho em controle e produtividade, auxiliando no acesso a financiamento governamentais, visando ditar uma qualidade aceitável para as habitações e garantindo as responsabilidades sociais.

#### **4.2.7 PDCA**

De acordo com as empresas entrevistadas, o PDCA é utilizado em pelo menos uma parte ou etapa da construção.

Uma das empresas entrevistadas diz que o ciclo PDCA é aplicado em todas as etapas do projeto, desde sua concepção até o resultado final, ou seja, o término da obra. Também afirma que após o processo de execução o intuito é de levantar todos os pontos que podem ser modificados ou melhorados afim de buscar uma evolução no processo e com isso, definir as ações, com a demonstração do resultado final ao cliente com todos os pontos necessários e relevantes apresentados.

#### **4.2.8 Software de gerenciamento de projetos MS Project**

Citado por apenas uma construtora entrevistada, o software MS Project, auxilia no controle de obra da empresa, com esta ferramenta, avalia-se bimestralmente o cronograma físico da obra, onde são projetadas suas próximas atividades de modo a antecipar compras, eliminar pendências e dúvidas.

#### **4.2.9 Folha de verificação, Checklist ou Conferência**

Entre as organizações entrevistadas, foram citadas a utilização de folha de verificação, *check list* ou conferência para verificar seus resultados.

Uma das entrevistadas diz que por meio de uma planilha impressa, prancheta e caneta é realizada a aferição das etapas concluídas. Também exemplifica: ao finalizar a

colocação das esquadrias, janelas e vidros, todos os itens são verificados e aqueles que não atingiram os parâmetros esperados, deixa-se um “Não” para marcar a necessidade de um retrabalho da peça.

Em outra organização entrevistada é dito que umas das formas de conferência é anotar o dia da coleta de dados, o lote a que se refere as peças, o nome do responsável e as condições em que foi feita a verificação.

Uma terceira entrevistada afirma que utiliza-se *check lists* para a verificação da qualidade do acabamento externo por exemplo, onde itens como preenchimento e homogeneidade do chapisco, nivelamento e planicidade do reboco, prumo e encunhamento da alvenaria e outros itens são avaliados, tomando-se nota das falhas detectadas para correção.

Por fim, uma quarta obra entrevistada comenta que: as folhas de verificação são elaboradas pelo setor de engenharia da organização e aplicadas pelos técnicos responsáveis das obras, devendo seguir o mesmo padrão de preenchimento para todas as obras. Também afirma que essa ferramenta auxilia não só para verificação individual de cada processo, mas também fornece dados os quais mostram os problema ou as dificuldades mais recorrentes em cada obra, possibilitando a gerência agir para minimizar as falhas, seja através de materiais mais adequados ou ainda na capacitação do profissional que está executando o serviço.

#### **4.2.10 Diagrama de Pareto**

Entre todas as empresas entrevistadas apenas 5,8% disseram que utilizam esta ferramenta da qualidade. A razão pela qual o diagrama de Pareto é utilizada é para realização do controle financeiro dos contratos.

#### **4.2.11 Ishikawa**

Das empresas que participaram da entrevista, poucas constaram que fazem uso do Diagrama de Ishikawa.

Segundo os entrevistados o diagrama de causa e efeito é muito utilizado nas reuniões de planejamento quinzenal (RPQ), onde é possível contabilizar os “seis M” (6M).

#### **4.2.12 Carta de controle: Correlação, Dispersão ou histograma**

Dentro da ferramenta carta de controle, as organizações apresentaram utilização da correlação, dispersão ou histograma.

Em uma obra pública no ramo rodoviário, o histograma é utilizado no controle pluviométrico das obras e junto com ele é apresentado semanalmente o gráfico de avanço físico da obra. Os resultados obtidos são colocados em gráficos, e comparados com os resultados desejados.

Outra obra entrevistada pontuou que esta ferramenta é muito importante, pois a partir dela é possível interpretar se a empresa terceirizada contratada foi prejudicada pelo fator climático ou se houve ineficiência da mesma em caso de atraso na entrega de algum serviço.

#### **4.2.13 Desperdício**

Entre as empresas entrevistadas, foi apontada a redução no desperdício de materiais utilizados. As organizações entrevistadas apontam a reutilização de alguns materiais de escritório como folhas impressas que são utilizadas como folhas de rascunho.

#### **4.2.14 Fluxograma**

Segundo as empresas analisadas, o fluxograma é utilizado como uma forma de auxílio em seus processos. São elaborados fluxogramas das etapas de fabricação de cada peça fabricada, aumentando assim, o entendimento de cada etapa pelos funcionários.

#### **4.2.15 Empresas que citaram o planejamento**

Ao analisar as entrevistas realizadas, totalizaram 30% de empresas que citaram a palavra planejamento durante a entrevista.

Para uma das empresas são realizados planejamentos de longo, médio e curto prazo. Para isso o ciclo PDCA é aplicado. Especificamente, para planejamento de longo prazo é utilizado o software MS Project, onde este é considerado imutável e sempre busca-se segui-lo independente do rumo das atividades.

Para outra empresa o levantamento das paredes de alvenaria é realizado por etapas, são elas: planejamento, elaboração, análise e estudo do projeto.

#### 4.3 CONCLUSÕES DO ESTUDO DE CASO

Para o estudo apresentado, conclui-se que:

Em decorrência do baixo número de comentários sobre o 5W2H, esta ferramenta é possível apenas analisar a partir das entrevistas que a mesma, além de pouco utilizado pelas empresas também é aplicada antes do início do processo como forma de desenvolver métodos mais eficazes para o projeto.

Entre as organizações analisadas, o *brainstorming* é uma ferramenta pouco utilizada para a geração de novas propostas para a resolução de problemas. No entanto, as organizações que fazem uso da mesma englobam todos os membros de sua equipe na aplicação dos mesmo, sem distinção, além de realizar o uso computador para facilitar o registro das ideias.

O Programa 5S é uma das práticas mais disseminadas entre as empresas, totalizando 31% das empresas entrevistadas. O destaque da ferramenta está na organização e limpeza do ambiente de trabalho com relatos referentes a organização de documentos e ferramentas de trabalho. Apesar da aplicação em ambientes diferentes todos afirmaram que gastavam muito tempo procurando os itens de trabalho, depois de sua implementação foi observado um aumento de produtividade.

Os itens de controle foram os mais citados nas entrevistas. A aplicação dessa ferramenta da qualidade não tem o objetivo de garantir a qualidade na maioria dos casos, mas sim, de realizar o controle, encontrando falhas no processo para que sejam realizados os devidos retrabalhos e ajustes antes da entrega ao cliente. As construtoras relatam uma preocupação maior em verificar serviços que contratam do que os serviços internos da obra.

Por fim, não é citado que exista um processo de arquivamento dos itens verificados, também cada organização tem seu próprio tempo para realizar as verificações, ou seja, não existe um padrão.

Para as construtoras, a certificação da ISO 9001 pode não possuir a mesma relevância do que PBQP-h, mas é observado que aquelas que possuem esta certificação estão preocupadas em manter seu padrão de qualidade para satisfazer seus clientes.

O PBQP-h é considerado importante para o Financiamento da Caixa Federal no programa Minha Casa Minha Vida e tem o objetivo de satisfazer os clientes. Este programa faz com que as construtoras realizem controles e registros dos itens realizados de maneira regular. As empresas acreditam que possuir esta certificação eleva a obra ao nível de excelência, e que sua devida aplicação trás como benefício um ganho na produtividade.

O PDCA é uma ferramenta que pode ser aplicada em qualquer etapa da obra, o objetivo em comum é analisar as melhorias que precisam ser realizadas assim como as falhas existentes. De acordo com as respostas obtidas, a maioria das empresas utiliza o ciclo PDCA com maior ênfase após o processo de execução da obra, tendo como objetivo levantar as falhas para realizar as melhorias.

O *Software* MS Project está relacionado ao gerenciamento de longo prazo da obra. Auxiliando no cronograma físico e também no setor de compras de materiais pois, com a utilização do MS Project é possível prever a necessidade de materiais a serem utilizados.

As Folhas de Verificações, *check list* ou de Conferência, podem ser consideradas comuns entre formas de conferência dentro das obras. Podendo ser utilizada ao longo de várias etapas de execução. É uma forma simples de encontrar falhas que aconteceram no processo e de alguma forma poder corrigi-las antes da entrega ao cliente, ou então de averiguar a qualidade do serviço executado caso os itens de verificação estejam de acordo com o esperado. A ferramenta também pode auxiliar para detectar os erros recorrentes da obra.

Um dos benefícios da aplicação Diagrama de Pareto está na facilidade de encontrar os itens a serem priorizados para realização de melhorias. Quando aplicado ao setor financeiro pode-se perceber de maneira mais evidente por que razão a organização está deixando de lucrar devido suas falhas.

Utilizado no planejamento o Diagrama de Ishikawa é utilizado para buscar possíveis causas para os problemas. Como apenas um entrevistado falou sobre a utilização desta ferramenta não foi possível obter maiores informações sobre sua aplicação.

A Carta de Controle pode ser considerada uma boa ferramenta para analisar se as atividades, processos, da obra estão dentro dos níveis de controle, alterando a produtividade da construção ou para analisar o desempenho de empresas contratadas. A vantagem de sua utilização está em poder utiliza-la durante todo o acompanhamento da obra.

Sobre o processo de redução de desperdícios, durante as entrevistas foram citadas reduções de materiais referentes aos itens de escritório mas nenhum entrevistado falou

diretamente dos materiais utilizados no canteiro de obras, assim como a preocupação ou controle a respeito dos principais materiais utilizados na construção.

Citado por apenas um entrevistado, o fluxograma é utilizado para auxiliar os funcionários a compreender um procedimento padrão de montagem. A ferramenta causa um impacto positivo pois facilita os colaboradores a terem um maior entendimento sob seus processos e também a não cometerem erros durante sua execução das atividades.

As empresas que citaram o planejamento de alguma forma, afirmam que possuem um grande controle sobre seus processos. Entretanto, a minoria das empresas entrevistadas abordou ao menos uma vez a palavra “gerenciamento”, em especial, o gerenciamento de projeto.

Dentre as organizações que deixaram explícito o planejamento de projetos, todas citaram o uso de alguma ferramenta da qualidade ou *software* de gerenciamento, demonstrando ciência de que para um bom resultado, é necessário um planejamento minucioso, pois, quanto maior for o planejamento em uma construção, menor será erro durante sua execução.

## 5 CONCLUSÃO

A pesquisa teve como objetivo analisar as ferramentas da qualidade em empresas de construção civil na região da grande Florianópolis, SC. A partir da fundamentação teórica, foi desenvolvida uma pesquisa em forma de entrevista não estruturada para analisar quais ferramentas são utilizadas pelas empresas e de que maneira elas são abordadas e aplicadas dentro das organizações.

Considerando os objetivos específicos determinados no início da pesquisa, os itens relacionados a descrição e as aplicações das ferramentas da qualidade foram alcaçados, embora tenha sido observado que existe uma preocupação das construtoras com a qualidade na entrega de seu produto produto final, pode-se verificar que há um *deficit* na aplicação de algumas das ferramentas abordadas.

Os resultados demonstram que dentre as ferramentas citadas pelos participantes da pesquisa, existe ênfase nos processos de controle da obra, fazendo com que a maioria das construtoras entrevistadas demonstrassem grande relevância nas ferramentas de itens de controle e carta de controle. Isto confirma a importância que o setor dá ao controle de obra. Entretanto, a menor parte das construtoras entrevistadas apresentou preocupação ou citou a importância do planejamento ou do gerenciamento de obras.

Ainda tratando-se do gerenciamento de projetos e planejamento de obras, o único *software* citado ao longo das entrevistas foi o Ms Project, confirmando a importância deste *software* para o gerenciamento de projetos ou do cronograma, assim como confirma a afirmação de que é o mais utilizado no mundo para a área.

Ao analisar a utilização de ferramentas como 5W2H, Pareto, Desperdício, *Brainstorming*, Diagrama de Ishikawa e Fluxograma, o número de empresas entrevistadas as quais citaram estas foi muito pequeno, levando a dedução de que suas aplicações não são de grande relevância para as empresas.

Foi realizado o levantamento das construtoras com certificação ISO9001 e PBQP-h. Com isso, ficou evidente que as construtoras dão maior prioridade para a certificação PBQP-h do que para a certificação ISO9001.

Em nenhuma das entrevistas foi citada diretamente a instrução normativa da NBR 31000 de gestão de riscos, porém foi apresentada a importância da segurança do trabalho através dos itens de controle.

A aplicação do Diagrama de Pareto poderia ser utilizada pelas organizações a partir de levantamentos de atividades dentro do canteiro de obras, auxiliando na identificação

dos principais problemas nos processos da construção, porém esta utilização não foi comentada por nenhum entrevistado.

Após a realização do estudo, percebe-se a importância da qualidade no setor da construção civil e ficou evidente a importância que a mesma possui para o desenvolvimento e evolução do setor. Por fim, dentro dos cursos de Engenharia de Produção, existem alunos que também iniciaram estudos relacionados à qualidade no setor da Construção Civil visando a necessidade que o mercado tem de possuir em suas empresas profissionais da Engenharia de Produção em obras.

Como melhoria, é proposto que as organizações deem maior prioridade ao planejamento de projetos e ao gerenciamento de suas obras, pois, deste modo as etapas de controle e verificação da empresa serão realizadas com a finalidade de comprovar sua qualidade e não para realização de reparos (não conformidades). Ao tratar dos reparos é importante frisar que as organizações também precisam investir na redução de desperdícios, de mão de obra e materiais de construção, este trabalho pode ser realizado através de realocação dos funcionários no canteiro de obras ou no investimento de treinamento de forma que diminua os erros de execução.

Por fim, é importante esclarecer que estas propostas de melhoria visando um trabalho focado no planejamento de projetos e gerenciamento de projetos, precisam ser de iniciativa da alta diretoria e que os gestores estejam engajados para evolução de suas organizações.

Assim, podemos concluir que os objetivos foram alcançados.

## 5.1 SUGESTÕES DE NOVOS TRABALHOS

Os seguintes aspectos não foram contemplados neste trabalho, e merecem um aprofundamento para futuros estudos:

- Ampliar o número de empresas entrevistadas, aplicando um processo de questionamento mais amplo;
- Avaliar as não conformidades que surgem após a entrega da obra, e os processos de acompanhamento e solução pelas construtoras;
- Avaliar a implementação de novas ferramentas de qualidade nas empresas de construção civil;

- Avaliar o processo de planejamento e gerenciamento de projetos nas empresas de construção civil.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 31000**: Gestão de riscos - Princípios e diretrizes. 1 ed. Rio de Janeiro, 2009. 24 p. Disponível em: <<https://gestravp.files.wordpress.com/2013/06/iso31000-geste3a3o-de-riscos.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 31000**: Gestão de riscos. Rio de Janeiro: 2018. 20 p. Disponível em: <[https://www.scribd.com/document/371084773/Visualize-a-Nova-NBR-ISO-31000-2018-Gestao-de-Riscos-Diretrizes?secret\\_password=Ff3Uz4g4D67be76tXreX#fullscreen&from\\_embed](https://www.scribd.com/document/371084773/Visualize-a-Nova-NBR-ISO-31000-2018-Gestao-de-Riscos-Diretrizes?secret_password=Ff3Uz4g4D67be76tXreX#fullscreen&from_embed)>. Acesso em: 12 set. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos – Classificação. 2 ed. Rio de Janeiro: 2004. 71 p. Disponível em: <[http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT\\_NBR\\_n\\_10004\\_2004.pdf](http://www.suape.pe.gov.br/images/publicacoes/normas/ABNT_NBR_n_10004_2004.pdf)>. Acesso em: 7 out. 2017.

**BANHEIRO: Dez erros mais comuns em projetos**. 2018. Elaborada por Fórum da Construção. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=24&Cod=639>>. Acesso em: 3 nov. 2018.

BARROS NETO, Benício de; SCARMINIO, Ieda Spacino; BRUNS, Roy Edward. **Como fazer experimentos**: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria. 3. ed. Campinas: Ed. da Unicamp, 2007. 480 p.

BERTUCCI, Janete Lara de Oliveira. **Metodologia básica para elaboração de trabalhos de conclusão de cursos**: ênfase na elaboração de TCC de pós graduação Lato Sensu. São Paulo: Atlas, 2009.

BESANT, Hanisha. The Journey of Brainstorming. **Journal Of Transformative Innovate**. Regent University School Of Business & Leadership, p. 1-7. jul. 2016. Disponível em: <[https://www.regent.edu/acad/global/publications/jti/vol2iss1/Besant\\_JTISU16A.pdf](https://www.regent.edu/acad/global/publications/jti/vol2iss1/Besant_JTISU16A.pdf)>. Acesso em: 13 out. 2018.

BRISOLARA, Gil Carlos Pegoraro. **Patologia na construção civil**: A permanência de velhos erros em novos contextos. 2018. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=1974>>. Acesso em: 13 out. 2018.

CAMARGO, Wellington. **Controle de Qualidade Total**. Curitiba, 2011. Disponível em: <<http://ead.ifap.edu.br/netsys/public/livros/LIVROS%20SEGURAN%C3%87A%20DO%20TRABALHO/M%C3%B3dulo%20I/Livro%20Controle%20da%20Qualidade%20Total.pdf>> acesso em: 2 novembro 2018.

CAMPOMAR, Marcos C. **Do Uso de “Estudo de Caso” em Pesquisas para Dissertações e Teses em Administração**: Revista de Administração, São Paulo v. 26, nº 3, p. 95 – 97 Julho/Setembro 1991.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Controle da Qualidade Total: CQT**. 5. ed. Rio de Janeiro, 1994.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. 8. ed. Minas Gerais: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2002. 206 p.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro; GEROLAMO, Matheus Cecílio. **Gestão da qualidade: ISO 9001:2015**. São Paulo: Atlas, 2016.

COSTA, Luis Gustavo Barbosa. **Comparação das ferramentas da qualidade em duas indústrias brasileiras**. 2017. 34 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Uf-ps, Ponta Grossa, 2017.

FACHIN, Odília. **Fundamentos de Metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 4. ed. 11 reimpr. São Paulo – Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. Revista de Administração de Empresas, Rio de Janeiro, v. 35, 1995.

GONÇALVES, Thiago. **O que é o MS Project e para que serve?** 2018. Disponível em: <<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-ms-project>>. Acesso em: 22 out. 2018.

GONZALEZ, Edinaldo Favereto. **Aplicando o 5s na construção civil**. Florianópolis: Editora da Ufsc, 2005.

GUINZELLI, Claimir Adolfo et al. APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE. **Anais da Engenharia Mecânica / ISSN 2594-4649**, [S.l.], v. 1, n. 1, p. 1 - 10, aug. 2017. ISSN 2594-4649. Disponível em: <<https://uceff.edu.br/anais/index.php/engmec/article/view/72>>. Acesso em: 30 may 2018. 5w2h

HEERDT, Moacir; SOARES, Thiago Coelho; BRAZ JUNIOR, Osmar de Oliveira. **Elaboração e análise de projetos**. Palhoça: Unisulvirtual, 2016. 211 p

HIRSCHFELD, Henrique. **A construção civil e a qualidade**. São Paulo: Atlas, 1996.

ISO. **ISO 9001: Sistema de Gestão da qualidade**. 2015.

JIRLAINE FONSECA (Comp.). **PMBOK 6ª Edição – O que vem por aí?: O que vem por aí?**. 2017. Disponível em: <[https://pmipe.org.br/uploads/paginadinamica/1244/Novidades\\_do\\_PMBOK\\_Guide\\_6\\_Ed.pdf](https://pmipe.org.br/uploads/paginadinamica/1244/Novidades_do_PMBOK_Guide_6_Ed.pdf)>. Acesso em: 11 set. 2018.

KOLB, Juliana Jenny. **Exemplos de fluxogramas**. 2015. Adaptado de Seleme, Stadler (2008). Disponível em: <<http://jkolb.com.br/exemplos-de-fluxogramas/>>. Acesso em: 24 out. 2018.

LIMA, Cesar Emanuel Barbosa de; SEVERIANO FILHO, Cosmo. **Itens de controle como elemento catalisador de análise e otimização de desempenho**: Um estudo de caso da Tepla ENEGEP. In: ENEGEP, 20, 1999, Rio de Janeiro. Artigo. João Pessoa, 1999. p. 1 - 16. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999\\_A0641.PDF](http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1999_A0641.PDF)>. Acesso em: 22 out. 2018.

LISBÔA, Maria da Graça Portela; GODOY, Leoni Pentiado. **Aplicação do método 5W2H no processo produtivo do produto**: A joia. Revista IJIE. Florianópolis. **Artigo**. Florianópolis: Ufsc, 2012. p. 1 - 16. Disponível em: <<http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/1585/pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2018

LORENCETO, Danilo. **Introdução ao gerenciamento de projetos**. E-book, 2018.

MALDONADO, Ane Denise Piccinini de. **Dezessete falhas comuns em instalações hidráulicas**. Disponível em: <<http://maisengenharia.altoqi.com.br/hidrossanitario/17-falhas-comuns-em-instalacoes-hidraulicas/>>. Acesso em: 7 jun. 2018.

MARCONDES, José Sérgio. **Brainstorming ferramentas da qualidade**:: Conceitos e como fazer. 2015. Disponível em: <<https://www.gestaodesegurancaprivada.com.br/brainstorming-ferramentas-qualidade/>>. Acesso em: 13 out. 2018.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, EVA Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297 p.

MAY, P. R. **Melhoria da Qualidade**. Apostila utilizada como livro de apoio didático a disciplina de Melhoria da Qualidade do Curso de Engenharia de Produção da UNISUL. Florianópolis, 2018.

MUDANÇAS **do PBQP-h 2018**. 2018. Elaborada por Q2 Management. Disponível em: <<http://q2management.com.br/mudancas-do-pbqp-h-2018/>>. Acesso em: 14 out. 2018.

NASCIMENTO, Maria da Glória Fernandes; NASCIMENTO, Joselia Fernandes. **Indicadores de Desempenho e ferramentas da Qualidade em uma empresa fabricante de estruturas metálicas**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS. 2015, Foz do Iguaçu. Artigo. Foz do Iguaçu, 2015. p. 1 - 16. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/viewFile/4054/4055>>. Acesso em: 20 out. 2018.

NEWTON, Paul. **Top 5 brainstorming techniques**. 2017. 38 p. E-book. Disponível em: <<http://www.free-management-ebooks.com/dldebk-pdf/fme-top-5-brainstorming-techniques.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2018.

NÓBREGA, Maria de Magdala; LOPES NETO, David; SANTOS, Sérgio Ribeiro dos. **Uso da técnica de brainstorming para tomada de decisões na equipe de enfermagem de saúde pública**. 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/reben/v50n2/v50n2a09.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2018.

O QUE Te Impede de Ganhar Dinheiro na Engenharia (Obra). 2017. Disponível em: <<http://engenheirorecemformado.com/ganhar-dinheiro-na-engenharia/>>. Acesso em: 4 out. 2018.

OLIVEIRA, Camila Cardoso de et al. **Manual para elaboração de cartas de controle para monitoramento de processos de medição quantitativos em laboratórios de ensaio**. São Paulo: Isbn, 2013. Disponível em: <[http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/manual-carta-controle\\_ial\\_2013.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/manual-carta-controle_ial_2013.pdf)>. Acesso em: 27 out. 2013.

OLIVEIRA, Gus. **6ª Edição do Guia PMBOK – O que mudou?** 2017. Disponível em: <<https://blog.softexpert.com/pmbok-6a-edicao/>>. Acesso em: 9 out. 2018.

PAIXÃO, Luana. **A importância do MS Project na área das engenharias**. 2017. Disponível em: <<https://www.aarquitectura.com.br/blog/engenharia-e-construcao-civil/ms-project/>>. Acesso em: 22 out. 2018.

PBQP-H: **Dificuldades na gestão da qualidade, segundo os representantes da direção**. Dificuldades na gestão da qualidade, segundo os representantes da direção. 2016. Publicado pela revista Uningá. Disponível em: <<http://revista.uninga.br/index.php/uningareviews/article/view/1891>>. Acesso em: 10 maio 2018.

PMI. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. Guia PMBOK 5ª Edição: EUA: Project Management Institute, 2013

QUATRO Tipos de Desperdício na Construção Civil: Acabe com Eles e Evite que seu Dinheiro Escorra pelo Ralo. Acabe com Eles e Evite que seu Dinheiro Escorra pelo Ralo. 2017. Disponível em: <<https://engenheirorecemformado.com/desperdicio-na-construcao-civil/>>. Acesso em: 3 out. 2018.

QUEIROZ, Renata Fernanda Medeiros et al. **Diagnóstico e análise da evolução do caráter normativo do PBQP-H: Vantagem competitiva para uma construtora do RN**. In: ENEGEP, 30., 2010, São Carlos. Artigo. São Carlos: Xx, 2010. p. 1 - 14.

RIBEIRO, José Luis Duarte; CATEN, Carla Schwengber Ten. **Série monográfica Qualidade: Controle Estatístico do Processo**. 2012. 172 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, Ufrgs, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <[http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/388\\_apostilacep\\_2012.pdf](http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/388_apostilacep_2012.pdf)>. Acesso em: 27 out. 2018.

RODRIGUES, Rodrigo; PAIXÃO, Carlos Henrique. **A importância do planejamento estratégico na gestão de projetos**. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, Não use números Romanos ou letras, use somente números Arábicos., 2016, Rio de Janeiro. Artigo. Rio de Janeiro, 2016. p. 1 - 19.

SANT'ANA, Edson Poyer. **Quais as diferenças entre a ISO 9001 e o PBQP-H?** Disponível em: <<https://www.sienge.com.br/blog/diferencas-entre-iso-9001-e-pbqp-h/>>. Acesso em: 13 maio 2018.

SANTOS, Altair. **Falha humana predomina nas patologias do concreto.** 2018. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=17&Cod=1670>>. Acesso em: 13 out. 2018.

SANTOS, Fernando Amadeu Machado. **DIAGNÓSTICO SOBRE A GESTÃO DA QUALIDADE EM EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL DE PEQUENO E MÉDIO PORTE NO BRASIL.** 2016. 119 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade de Brasília, Brasília, 2016. Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/18595/1/2016\\_FernandoAmadeuMachadoSantos\\_tcc.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/18595/1/2016_FernandoAmadeuMachadoSantos_tcc.pdf)>. Acesso em: 3 mai 2018.

SANTOS, Patrícia Fonseca dos. **Estudo da gestão da qualidade total e sua influência na produtividade industrial.** 2017. 44 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia de Produção, UTF-PR, Ponta Grossa, 2017.

SELEME, Robson; STALER, Humberto. **Controle da qualidade: As ferramentas essenciais.** 20. ed. Curitiba: Ibpex, 2008. 186 p.

SILVA, Julian. **EBook: Guia de boas práticas para projeto hidrossanitário.** Disponível em: <<http://maisengenharia.altoqi.com.br/noticias/ebook-guia-de-boas-praticas-para-projeto-hidrossanitario/>>. Acesso em: 7 jun. 2018.

SILVA, Marize Santos Texeira Carvalho. **Planejamento e controle de obras.** 2011. 98 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2011. Disponível em: <<http://www.gpsustentavel.ufba.br/downloads/Planejamento%20e%20Controle%20de%20Obras%20-%20Marize%20Silva.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2018.

SILVA, Sérgio Ribeiro e; MEDEIROS, Jailson Teixeira. **O ciclo PDCA como ferramenta para alcançar a eficiência na gestão da manutenção.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 6., 2015, Rio de Janeiro. 2015. Rio de Janeiro: 2015. p. 1 - 13. Disponível em: <[http://www.inovarse.org/sites/default/files/T\\_15\\_248\\_2.pdf](http://www.inovarse.org/sites/default/files/T_15_248_2.pdf)>. Acesso em: 14 maio 2018.

SINDUSCON. **Boletim econômico: Construção civil em análise.** Construção civil em análise. 2018. Elaborado pelo Sinduscon-PA. Disponível em: <[http://www.sindusconpa.org.br/site/Boletim\\_Analise\\_10\\_2017.pdf](http://www.sindusconpa.org.br/site/Boletim_Analise_10_2017.pdf)>. Acesso em: 7 nov. 2018.

TRIVIÑOS, Augusto N. S. **Introdução à Pesquisa em Ciências Sociais.** São Paulo. Atlas, 1995.

VEJA os 10 erros mais comuns em reformas hidráulicas e saiba como evitá-los. 2016. Elaborada por Zap em casa. Disponível em: <<https://revista.zapimoveis.com.br/veja-os-10-erros-mais-comuns-em-reformas-hidraulicas-e-saiba-como-evita-los/>>. Acesso em: 3 nov. 2016.

VIEIRA, Ana Camila. **Oito erros que você deve evitar para ter uma cozinha funcional.** 2016. Disponível em: <<https://projetos.habitissimo.com.br/projeto/9-erros-que-voce-deve-evitar-para-ter-uma-cozinha-mais-funcional>>. Acesso em: 14 out. 2018.

YIN, R. K. **Estudo de Caso – Planejamento e Método.** 2. ed. São Paulo: Bookman, 2001.