

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE JOINVILLE
CURSO DE ENGENHARIA DE INFRAESTRUTURA

Jalila El Achkar Machado

VERIFICAÇÃO DE APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS GERENCIAIS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL

Joinville

2016

Jalila El Achkar Machado

VERIFICAÇÃO DE APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS GERENCIAIS NA
CONSTRUÇÃO CIVIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal de Santa Catarina como exigência
parcial para obtenção do diploma de Engenharia de
Infraestrutura.

Orientadora Dra. Janaína Renata Garcia
Co-orientadora Dra. Andrea Holz Pfitzenreuter

Joinville

2016

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar uma análise de aplicação das ferramentas gerenciais na Construção Civil. Para tanto foi desenvolvida uma pesquisa bibliográfica, que expôs as abordagens administrativas, na busca da definição de gestão e suas atribuições. Tais abordagens contribuíram para concepção da Gestão Industrial que busca tornar os processos das organizações, principalmente de manufatura, mais eficientes. Então são apresentadas metodologias e ferramentas gerenciais utilizadas na Gestão Industrial que contribuem para efetivar melhorias nas instituições. A análise realizada buscou relacionar esse contexto com as características do setor da Construção Civil, focando a etapa de gerenciamento, para tanto é avaliada a aplicabilidade das ferramentas em várias conjecturas utilizando quadros comparativos. O primeiro quadro avalia o uso das ferramentas gerenciais nas Metodologias com o objetivo de verificar a aplicabilidade das mesmas bem como seu uso associado. Em seguida as mesmas ferramentas são analisadas quando implementadas na Construção Civil. A última avaliação relaciona os dois quadros anteriores, considerando na análise a Construção Civil, as Abordagens Administrativas e as ferramentas. Como conclusão pode-se constatar a possibilidade de aplicação de todas as ferramentas gerenciais analisadas na Construção Civil, o que evidencia seu carácter industrial. Ainda é verificado que há uma falta de parâmetros e indicadores que caracterizem os avanços obtidos em melhorias com a utilização de tais ferramentas, o que aliado a outros fatores desestimula a implementação de tais práticas.

Palavras Chave: Construção Civil; Gestão; Gestão Industrial; Ferramentas Gerenciais

ABSTRACT

This research aims to present an application analyzation of industrial management tools in Civil Construction. We developed a literature that exposed administrative approaches, trying to define management and its tasks. Such approaches have contributed to the design of Industrial Management which seeks to make the processes of organizations, mainly manufacturing more efficient. The methodologies and their industrial management tools that contribute to effect improvements in institutions are presented. The analysis sought to relate this context with industry characteristics Construction, focusing on the management stage to evaluate the applicability of the tools in various conjectures using comparative tables. The first frame evaluates the use of the Industrial Management tools in methodologies with the objective of verifying the applicability of the same and its associated use. Then the same tools are analyzed when implemented in Construction. The last lists the previous two frames, considering the analysis of Construction, Administrative approaches and tools. In conclusion, it can be seen the applicability of all industrial management tools discussed in Construction, which highlights its industrial character. It is still found that there is a lack of standards and indicators that characterize the progress made improvements with the use of such tools, which together with other factors discourage the implementation of such practices.

Keywords: Construction ; Management; Industrial Management; Management Tools

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação de oportunidade de alteração de um projeto	3
Figura 2 - Estruturação do trabalho	5
Figura 3 - Aspectos Metodológicos adotados.....	7
Figura 4 - Esquema das etapas do trabalho	7
Figura 5 - Linha cronológica das principais abordagens administrativas.....	9
Figura 6 - As seis funções básicas da empresa para Fayol.....	12
Figura 7 - A hierarquia das necessidades, segundo Maslow	19
Figura 8 - Necessidades humanas e os meios de satisfação	20
Figura 9 - Relação de velocidade	31
Figura 10 - Relações da flexibilidade	33
Figura 11 - Formação do Modelo Toyota de Produção.....	35
Figura 12 - Responsabilidade do setor de Qualidade	38
Figura 13 - Visão evolutiva da Gestão da Qualidade Total.....	44
Figura 14 - Ferramentas da Qualidade	46
Figura 15 - Diagrama e fluxograma de processo.....	47
Figura 16 - Diagrama de Pareto.....	48
Figura 17 - Diagrama de causa e efeito para o problema de pintura danificada	49
Figura 18 - Diagrama de Coorelação: defeitos correlacionados aos horários de produção	49
Figura 19 - Construção de Histogramas de tempo de atendimento	50
Figura 20 - Informações básicas de uma Carta de Controle	51
Figura 21 - Ciclo PDCA	52
Figura 22 - Formas de atuação do Seis Sigma.....	54
Figura 23 - Etapas do processo.....	55
Figura 24 - Cálculo de datas do PERT CPM.....	57
Figura 25 - Gráfico de Gantt.....	57
Figura 26 - Etapas de Processos de Projeto	58
Figura 27 - Características da Indústria da Construção Civil.....	75
Figura 28 - Esquema das etapas do processo	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo da Administração Científica.....	11
Quadro 2 - Resumo Teoria Clássica da Administrativa	13
Quadro 3 - Resumo da Teoria Burocrática.....	16
Quadro 4 - Resumo da Teoria de Relações Humanas	18
Quadro 5 - Fatores Motivacionais e Fatores Higiênicos	21
Quadro 6 - Pressupostos das Teorias de McGregor	21
Quadro 7 - Resumo da Teoria Comportamental.....	22
Quadro 8 - Resumo Teoria Matemática da Administração	25
Quadro 9 - Resumo Teoria de Sistemas	27
Quadro 10 - Resumo Teoria Contingencial.....	28
Quadro 11 - Sub-objetivos da Qualidade	29
Quadro 12 - Definições de Qualidade	30
Quadro 13 - Sub-objetivos da Velocidade.....	31
Quadro 14 - Sub-objetivos da Confiabilidade.....	32
Quadro 15 - Sub-objetivos da Flexibilidade.....	33
Quadro 16 - Sub-objetivos do Custo	34
Quadro 17 - Abordagem enxuta para as atividades de gestão de operação.....	37
Quadro 18 - Princípios, elementos fundamentais e ferramentas do Lean	40
Quadro 19 - Elementos da Gestão da Qualidade Total	45
Quadro 20 - Relação entre os Objetivos de desempenho e Projeto de Processos	60
Quadro 21 - Parâmetros desenvolvidos na Administração Científica.....	62
Quadro 22 - Parâmetros desenvolvidos na Teoria Clássica da Administração	63
Quadro 23 - Parâmetros desenvolvidos pela Abordagem Estruturalista	63
Quadro 24 - Parâmetros desenvolvidos nas Teorias das Relações Humanas e Comportamental	64
Quadro 25 - Parâmetros desenvolvidos na Teoria Matemática.....	65
Quadro 26 - Parâmetros desenvolvidos na Teoria de Sistemas.....	65
Quadro 27 - Ferramentas aplicáveis ao Just in Time.....	68
Quadro 28 - Ferramentas aplicáveis ao Lean Manufacturing.....	69
Quadro 29 - Ferramentas aplicáveis ao Lean Construction	70

Quadro 30 - Utilização das ferramentas propostas na Gestão da Qualidade Total	71
Quadro 31 - Ferramentas aplicáveis ao ciclo PDCA	72
Quadro 32 - Ferramentas aplicáveis ao Seis Sigma	72
Quadro 27 - Relação Construção Civil e áreas de Projeto	76
Quadro 34 - Desdobramento das necessidades dos clientes.....	77
Quadro 35 - Desdobramento do Escopo do Produto	78
Quadro 36 - Desdobramento do Escopo de Projeto	79
Quadro 37 - Desdobramento da Aprovação do cliente.....	79
Quadro 38 - Desdobramento da Execução do Projeto.....	80
Quadro 39 - Desdobramento da Entrega	80
Quadro 40 - Aplicação de Ferramentas Gerenciais na Construção Civil	82
Quadro 41 - Relação Gestão Industrial, Ferramentas Gerenciais e Construção Civil.....	85

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 Justificativa.....	2
1.2 Objetivos.....	4
1.2.1 Objetivo Geral	4
1.2.2 Objetivos específicos.....	4
1.3 Estrutura do trabalho	4
1.4 Metodologia de Pesquisa	5
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	8
2.1 Escolas do Pensamento Administrativo	8
2.1.1 Abordagem clássica.....	9
2.1.1.1 Administração Científica.....	10
2.1.1.2 Teoria Clássica da Administração	11
2.1.1.3 Abordagem Estruturalista.....	13
2.1.2 Abordagem Humanística e Comportamental.....	16
2.1.2.1 Teoria das Relações Humanas	16
2.1.2.2 Teoria Comportamental.....	19
2.1.3 Abordagem Neoclássica	23
2.1.4 Abordagem Sistêmica.....	23
2.1.4.1 Teoria Matemática da Administração	23
2.1.4.2 Teoria de Sistemas.....	26
2.1.5 Abordagem Contingencial.....	27
2.2 Gestão Industrial.....	28
2.2.1 Objetivo da Qualidade	29
2.2.2 Objetivo da Velocidade	30
2.2.3 Objetivo da Confiabilidade.....	31

2.2.4 Objetivo da Flexibilidade	32
2.2.5 Objetivo do Custo.....	34
2.3 Técnicas e Ferramentas de Gestão Industrial	34
2.3.1 Just in Time	35
2.3.1.1 Cinco ‘S’.....	38
2.3.1.2 <i>Kanban</i>	39
2.3.2 <i>Lean Manufacturing</i>	39
2.3.2.1 <i>Lean Construction</i>	40
2.3.3 <i>Kaizen</i>	42
2.3.4 Gestão da Qualidade Total	43
2.3.4.1 Diagrama de Processo	46
2.3.4.2 Análise de Pareto	47
2.3.4.3 Diagrama Causa e Efeito	48
2.3.4.4 Diagrama de Correlação	49
2.3.4.5 Histogramas	50
2.3.4.6 Carta de Controle de Processos	51
2.3.4.7 Folha de Verificação.....	51
2.3.6 Seis Sigma	53
2.3.7 Diagramas temporais	55
2.4 Metodologia de Projeto	58
2.5 Indicadores, Parâmetros e Medidas	60
2.6 Considerações do capítulo	61
3. ANÁLISE DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS GERENCIAIS.....	67
4. APLICAÇÃO DO ESTUDO À CONSTRUÇÃO CIVIL.....	74
4.1 Setor de estudo: Construção Civil	74
4.2 Análise da Construção Civil baseada na Metodologia de Projeto.....	76
4.3 Aplicação das Ferramentas Gerenciais na Construção Civil.....	80

4.4 A Relação da Administração com a Construção Civil	83
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	86
REFERÊNCIAS	88

1. INTRODUÇÃO

A Construção Civil representa um importante setor na economia nacional, tanto por sua representatividade no Produto Interno Bruto (PIB), que responde diretamente a uma parcela significativa da produção na economia, quanto pelos efeitos positivos na geração de emprego e renda para a população. A construção civil é a maior empregadora industrial nacional, sendo responsável por 8,81 milhões de empregos diretos (IBGE, 2013).

Autores como Thomaz (1993), Romano (2003), Gonçalves, (2009) e Pilar (2009) descrevem o setor da Construção Civil com conjunto de características particulares, que geram algumas dificuldades na implementação de sistemas de gestão, dado que “cada obra ou empreitada representa uma situação única e os processos de execução diferem de obra para obra mesmo em construções do mesmo tipo” (PILAR, 2009, p. 2).

O processo de construção é muito dependente do capital humano, pois envolve direta ou indiretamente diversas instituições públicas e privadas, em uma cadeia produtiva complexa e heterogênea por isso é necessário entender a relação de interação entre os fatores que a influenciam de forma que se consiga estabelecer uma visão integrada de todo o processo a fim de evitar não-conformidades (PILAR, 2009).

A crescente valorização da gestão de projetos, na busca pela melhoria da eficiência e competitividade no mercado, tem levado empresas da Construção Civil a procurar novos métodos que possibilitem uma mudança no setor (PRADO, 2003; ROMANO, 2003; PILAR, 2009; OLIVEIRA, 2009; GONÇALVES, 2009). Segundo Guthein (2004) grande parte das iniciativas desenvolvidas tem como base técnicas e métodos de gerenciamento da produção, originalmente criadas para indústria. Tais práticas se justificam ainda mais pelas diversas falhas nos processos de construção.

A indústria da Construção é uma atividade antiga e desde os primórdios foi executada de maneira artesanal (GAMBARINI, 2002) citada ainda hoje como um campo atrasado em função dos baixos índices de produtividade e elevado desperdício de recursos (SOIBELMAN, 1993; THOMAZ, 1993; PRADO, 2003; ROMANO, 2003; GONÇALVES, 2009; PILAR, 2009). Alguns autores ainda citam outros problemas: ser um setor tradicional, com resistência

a alterações, por esta razão utiliza processos artesanais, com pouco investimento de tecnologia (PRADO, 2003); frequentes desvios no orçamento como problema recorrente (PILAR, 2009); e falta de mão de obra qualificada o que reduz a qualidade do produto final (ROMANO, 2003; GONÇALVES, 2009). Pesquisas apontam que tais fatores são resultado de falhas no gerenciamento e replanejamento (PRADO, 2003; GONÇALVES, 2009; PILAR, 2009; OLIVEIRA, 2009).

Os mesmos autores demonstram possibilidades de melhorias para o setor utilizando recursos de softwares, metodologias e ferramentas para a gestão dos processos na construção civil, onde nesse contexto se insere este trabalho, que tem por objetivo verificar a aplicação de ferramentas gerenciais no setor da construção civil, considerando metodologias tais como o Lean Construction (GONÇALVES, 2009; KOSKELA, 1992), Ciclo Planejar, Dirigir, Controlar e Agir (PDCA) (ANDRADE, 2003), Just in Time (CORRÊA; CORRÊAVISIOLI, 2012) e Seis Sigma (OLIVEIRA, 2009).

1.1 Justificativa

A primeira motivação para o desenvolvimento deste trabalho considera a importância do setor da Construção Civil na economia brasileira, a grande movimentação financeira, e a intensa alocação de recursos para a execução de projetos. Andrade (2003), afirma que os fatores tradicionais de produção, matéria-prima e mão de obra, não garantem mais vantagem competitiva à organização, ao invés disso, o gerenciamento se tornou fator decisivo de produção. Nesta conjuntura um método gerencial adaptado para o setor de Construção Civil se faz necessário.

Outro fator para justificar o trabalho é alocação de recursos, que reflete diretamente nas condições sociais locais, onde se insere a população, o meio e o sistema, bases para a estruturação da sociedade.

A indústria de Construção Civil favorece o desenvolvimento urbano onde se instala, e transforma o meio (ROMANO, 2003), porém o impacto ambiental da construção civil é bem intenso e volumoso, contemplando a adequação do terreno para a execução do projeto, a extração da matéria-prima, fabricação do material utilizado até a demolição, nestes aspectos devem ser considerados as emissões atmosféricas, consumo dos recursos naturais, demanda energética e geração de resíduos (SOARES et al., 2006).

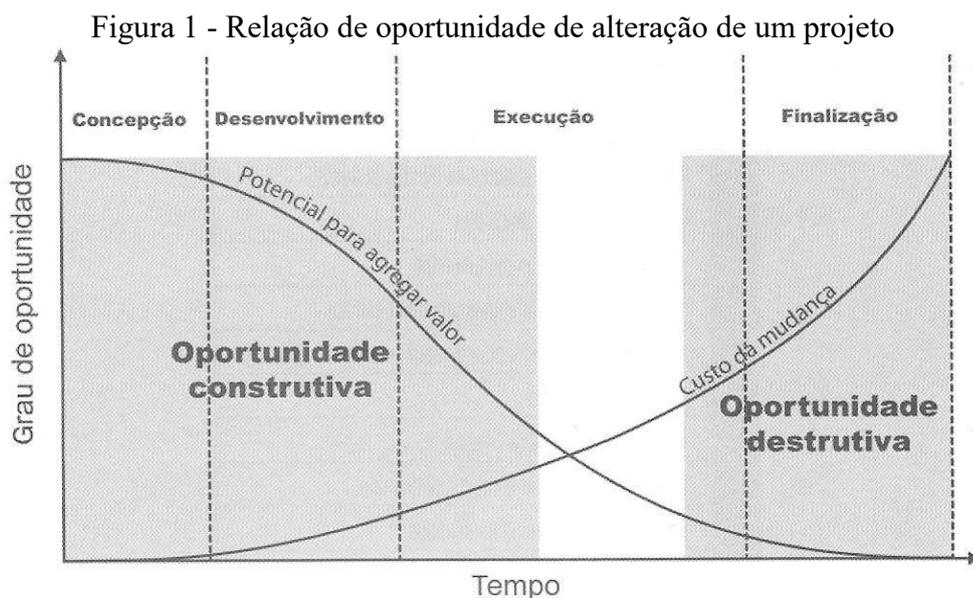
Estudos apontam que 30% dos resíduos é oriundo de desperdício e 50% do entulho é material desperdiçado, devido a heterogeneidade do entulho, constituído por vários materiais,

entre eles: madeira, metais, cerâmica, argamassa, tinta, plásticos, papéis entre outros, sua destinação é mais complexa, nem sempre recebe a importância devida (GAMBARINI, 2002). Tais fatores expõem a alteração no meio com a implantação de uma obra.

A população é afetada direta e indiretamente. De maneira direta os trabalhadores do setor que, por falta de qualificação, muitas vezes veem neste campo a única opção de trabalho, e por essa razão motivam uma movimentação em massa para esta fonte de empregos, acompanhando a locação das obras (OLIVEIRA; IRIART, 2008; OLIVEIRA, 2009). De maneira indireta, pessoas que são afetadas pela alteração do meio físico e social em que estão inseridas (GAMBARINI, 2002). Como exemplos ocorridos no Brasil podemos citar: a construção de Brasília e a Usina de Itapu, obras de Engenharia Civil que foram meio de transformação da realidade local.

Como justificativa para o tema, podemos ainda citar a carência de trabalhos, ferramentas, metodologias e técnicas gerenciais aplicadas à Construção Civil para melhoramento dos processos que contemple suas diversas peculiaridades, pois hoje os sistemas de qualidade estão voltados a produção em cadeias produtivas e não atendem as necessidades do setor (ANDRADE, 2003; PRADO, 2003; ROMANO, 2003; SOIBELMAN, 1993).

A Figura 1 reforça a oportunidade construtiva de alteração de projeto na etapa de concepção e o custo da mudança na etapa de execução, evidenciando a necessidade da detecção de situações desfavoráveis no planejamento do projeto.



Fonte: Mattos (2010, p.22)

Nesta realidade a Indústria de Construção Civil busca e necessita de um sistema de gestão de qualidade, baseado em ferramentas, que atenda o social, o ambiental e o econômico, que possa ser aplicado de maneira sistemática afim de aumentar a eficiência dos processos gerenciais (ANDRADE, 2003; PRADO, 2003).

1.2 Objetivos

Para a elaboração desta monografia, foram definidos objetivos geral e específicos, a fim de orientar o desenvolvimento da mesma.

1.2.1 Objetivo Geral

Verificar a aplicação de Ferramentas de gerenciais na Construção Civil.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analisar a aplicação das ferramentas gerenciais;
- Relacionar as ferramentas de gerenciamento aplicáveis na Construção Civil com abordagens administrativas.

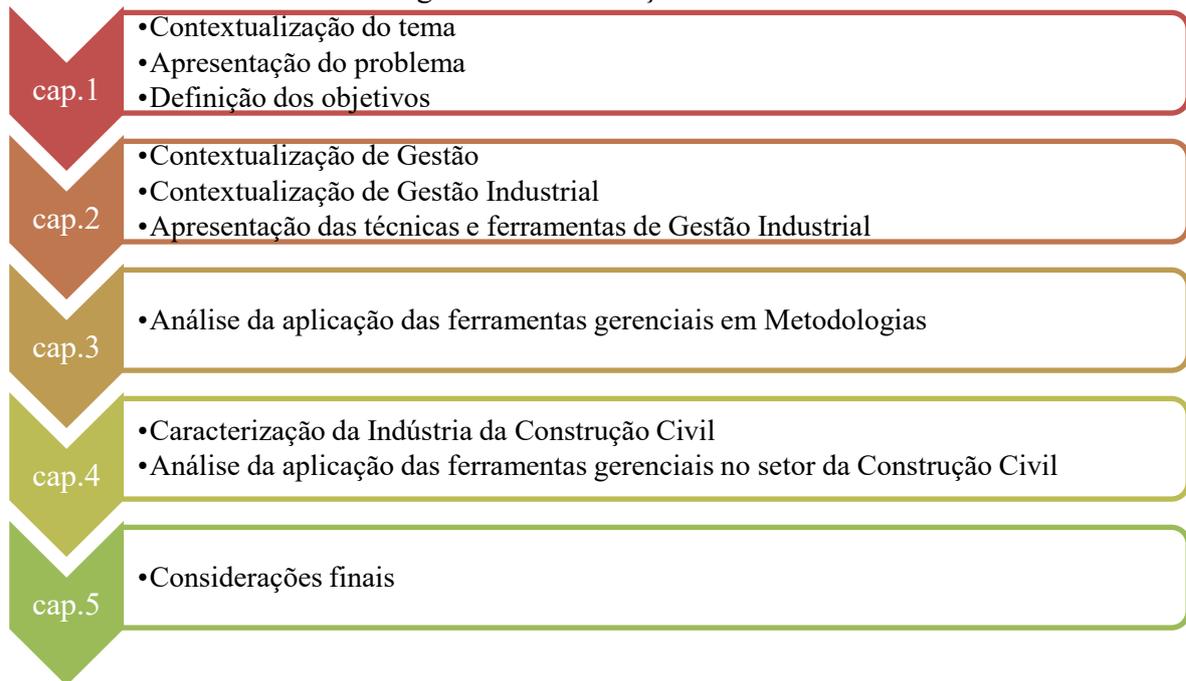
1.3 Estrutura do trabalho

Este trabalho é estruturado em cinco capítulos: Introdução, Referencial Teórico, Análise de aplicação das ferramentas gerenciais, Aplicação do estudo na Construção Civil e as Considerações finais, como apresentado na figura 2.

Nesta introdução é apresentada a contextualização sobre a construção civil, a importância do setor e os déficits de gerenciamento que possui e ocasionam perdas de produtividade, motivação para o trabalho, e então definidos os objetivos.

O segundo capítulo é o referencial teórico, formado a partir de pesquisa bibliográfica, o que possibilita um amplo alcance de informações além de permitir a utilização de dados dispersos em inúmeras publicações (LIMA; MIOTO, 2007), onde são descritos conceitos importantes para o entendimento do tema e do trabalho, de abordagens da administração, base da gestão, analisando o âmbito industrial, às técnicas e ferramentas de melhoramento e gerenciamento a serem aplicadas neste contexto.

Figura 2 - Estruturação do trabalho



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

No capítulo de Análise da Aplicação de ferramentas relaciona as situações de utilização de tais ferramentas considerando os princípios das metodologias apresentadas no capítulo de referencial teórico.

O capítulo quatro aborda circunstâncias de aplicação do estudo, caracterizando a Indústria da Construção Civil e definindo os parâmetros de análise das técnicas de gestão, considerando os conceitos vistos anteriormente no capítulo de referencial, a fim de elaborar a tabela de indicadores para gestão do setor de construção civil, objetivo desse trabalho. Por fim são desenvolvidas análises de aplicação das ferramentas gerenciais utilizando fatores quantitativos e qualitativos em forma de quadros que buscam estabelecer relações entre as propriedades avaliadas

O capítulo cinco compreende as considerações finais do trabalho, assim como sugestões de trabalhos futuros.

1.4 Metodologia de Pesquisa

Existem algumas propostas de classificação de pesquisa na literatura, Gil (2002) e Silva; Menezes (2001) defendem a classificação em três aspectos: quanto a sua natureza, em função da forma de abordagem do problema, quanto aos objetivos propostos e quanto aos

procedimentos técnicos adotados pelo pesquisador. Com base nesses critérios este trabalho desenvolve uma pesquisa exploratória com objetivos descritivos e uma abordagem qualitativa, pois pretende definir parâmetros a fim de caracterizar o estabelecimento de relações entre as variáveis e os indicadores das técnicas aplicadas gerenciais, utilizando pesquisa bibliográfica a partir de materiais publicados.

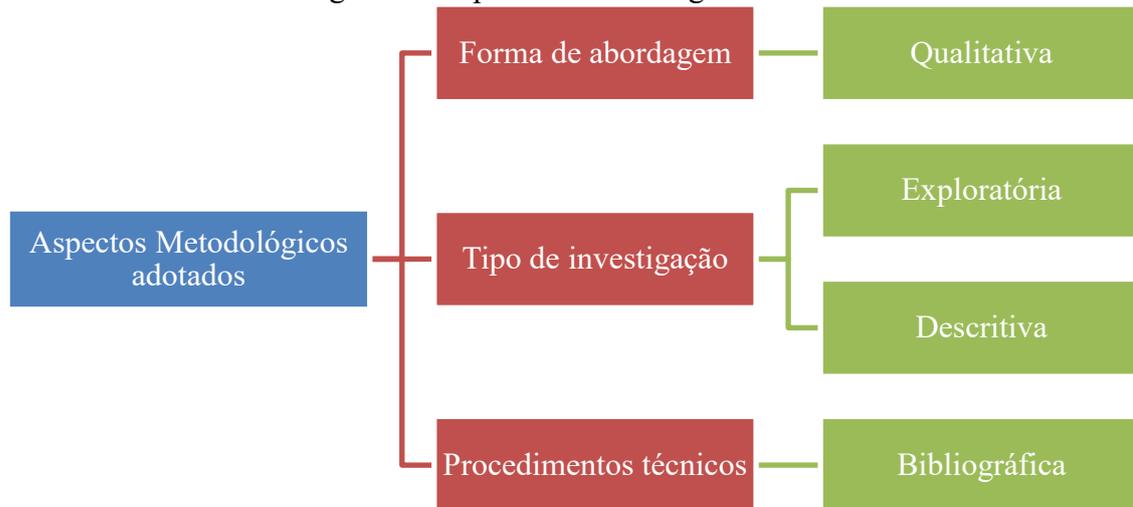
A pesquisa exploratória tem como objetivo oferecer uma visão geral do tipo sobre o assunto, especialmente indicada para temas pouco explorados, realidade do gerenciamento da Construção Civil no cenário atual. Esse enfoque se aplica à fase inicial do estudo, principalmente no capítulo de referencial teórico, onde são conceituados tópicos importantes para o trabalho e o leitor é familiarizado com o tema. A pesquisa descritiva visa descrever características de determinado fenômeno ou então o estabelecimento de relações entre variáveis, observado nesse trabalho na relação entre os parâmetros que serão utilizados para avaliar metodologias. Algumas pesquisas descritivas aprofundam a análise da relação entre variáveis, buscando determinar a natureza da relação, porém esse trabalho se limita a caracterizar tal relação. Por se tratar em parte de uma análise, existe o risco de subjetivismo na avaliação e interpretação dos resultados por ser elaborado com base na experiência do autor (GIL, 2002).

A abordagem qualitativa busca obter informações sobre a perspectiva dos indivíduos a fim de interpretar o ambiente em que a problemática acontece, o que implica que o ambiente dos indivíduos é o ambiente da pesquisa. O foco é o processo do objeto de estudo (MARTINS, 2010). Martins (2010) caracteriza as pesquisas qualitativas:

- Delineamento do contexto do ambiente da pesquisa;
- Múltiplas fontes de evidências;
- Abordagem não muito estruturada;
- Importância da concepção da realidade organizacional;
- Proximidade com o fenômeno estudado;
- Ênfase na interpretação subjetiva dos indivíduos.

Tais características são evidenciadas nesse trabalho no referencial teórico quando apresentados os conceitos em seu contexto ou o ambiente no qual se inserem, utilizando fontes diversas, livros, artigos e publicações. A interpretação subjetiva do autor é manifestada nos critérios de análise dos parâmetros, interpretação oriunda da proximidade do autor com o objeto de estudo. O resumo dos aspectos metodológicos adotados então na Figura 3.

Figura 3 - Aspectos Metodológicos adotados

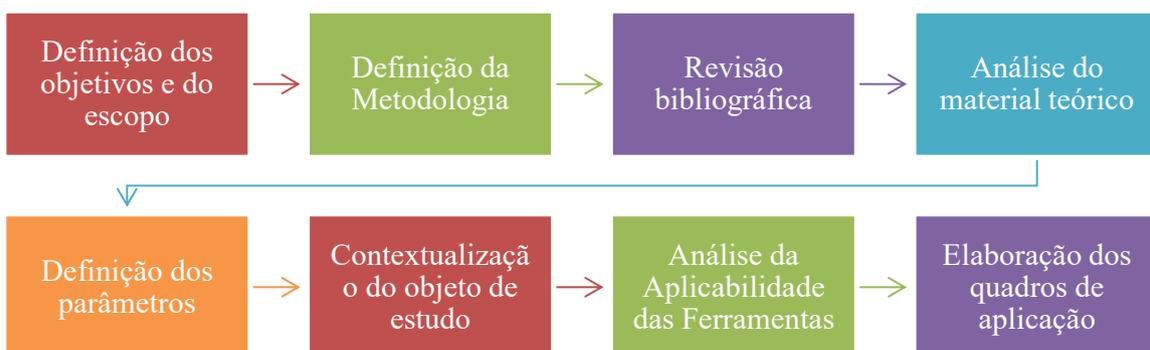


Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

Com o propósito de alcançar o objetivo proposto, este trabalho foi desenvolvido nas seguintes etapas, apresentadas no esquema da Figura 4:

- i. Definição de objetivos e escopo do trabalho;
- ii. Definição da Metodologia utilizada;
- iii. Revisão bibliográfica: definição dos temas a serem abordados;
- iv. Análise do material teórico;
- v. Definição dos parâmetros de aplicação das ferramentas gerenciais baseado em Metodologia de Projeto;
- vi. Contextualização do objeto de estudo, o setor da Construção Civil;
- vii. Elaboração dos quadros de aplicação das Ferramentas Gerenciais;
- viii. Análise da Aplicação das Ferramentas Gerenciais.

Figura 4 - Esquema das etapas do trabalho



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados conceitos que caracterizam a problemática do trabalho. O primeiro termo importante neste contexto é Gestão, que, segundo o Novo Dicionário Aurélio (FERREIRA, 2010), é definido como:

- **Gestão:** Ato de gerir; gerência, administração;
- **Gerência:** I. Ato de gerir. II. As funções do gerente; gestão, administração. III.

Mandato de Administração;

- **Administração:** I. Ação de administrar. II. Gestão de negócios públicos ou particulares. III. Conjunto de princípios, normas e funções que têm por fim ordenar os fatores de produção e controlar sua produtividade e eficiência, para obter determinado resultado.

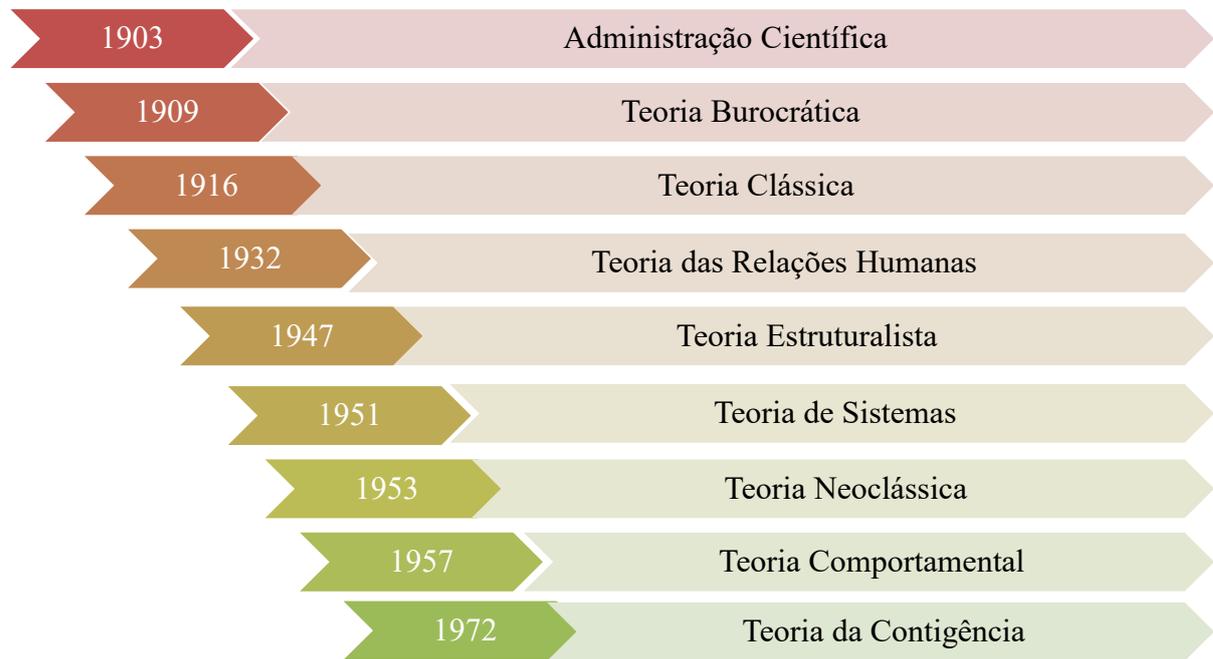
A Gestão se justifica, principalmente, pela necessidade de adotar práticas que possam melhorar o desempenho das organizações (SOBRAL, 2013). Segundo Chiavenato (2011), tudo em Administração depende da situação e das circunstâncias, além de ser relativo a complexidade das organizações. Por esta razão foram desenvolvidas diversas Teorias Administrativas, apresentadas nos tópicos seguintes. Em seguida entender o contexto de Gestão Industrial, com ferramentas e funções que servem de base das técnicas para o melhoramento de processos.

2.1 Escolas do Pensamento Administrativo

As teorias administrativas são apresentadas neste trabalho pois colaboraram com o desenvolvimento da Administração, até a concepção atual. A classificação das abordagens utilizada nesse trabalho é baseada em Chiavenato (2011), autor do livro Introdução à Teoria Geral da Administração, reconhecido com mais de 6.900 citações de acordo com pesquisa no Google Scholar (2016).

Chiavenato (2011) apresenta uma linha cronológica das abordagens administrativas, exposta na Figura 5.

Figura 5 - Linha cronológica das principais abordagens administrativas



Fonte: Chiavenato (2003, p. 13)

Pela análise cronológica é possível interpretar a evolução do pensamento administrativo dado que as teorias subsequentes são evoluções ou até mesmo reações aos conceitos anteriores.

2.1.1 Abordagem clássica

A busca por qualidade e a consciência de medir os resultados dos processos da organização foram o estopim para a abordagem Clássica, representada por Taylor e Ford, que idealizaram um tipo de controle de qualidade com o objetivo de detectar defeitos pós-produção (CARIBE, 2009; PALADINI, 1998).

A abordagem Clássica da Administração é o primeiro movimento que trata e estuda a Administração como ciência, o objetivo era organizar as empresas que cresciam em movimento acelerado, decorrência da revolução industrial, e aumentar a eficiência e competência das organizações (CHIAVENATO, 2011; PALADINI, 1998). Fazem parte desta abordagem a Administração Científica e a Teoria Clássica da Administração.

2.1.1.1 Administração Científica

A Administração Científica surge no final do século XIX, após a revolução industrial e em meio ao liberalismo econômico. Os Estados Unidos tinham como principal mão de obra os imigrantes; na Europa por conta das guerras, onde as mulheres representavam a maior parte dos trabalhadores e, na União Soviética, camponeses eram treinados como trabalhadores fabris. A mão de obra era despreparada e o mercado buscava por ganhos de produtividade (SOBRAL, 2013).

Frederick Winslow Taylor, foi o maior representante deste movimento e sua obra: *Princípios de Administração Científica*, de 1911, sintetiza os princípios desta corrente de pensamento. Para Taylor, há uma única forma correta para desempenhar uma tarefa, maximizando sua eficiência e produtividade e por meio de treinamento adequado o *homem comum* poderia executar uma tarefa no tempo exato para a execução. Com isso, a Administração Científica promoveu a substituição de métodos empíricos, por métodos científicos (SOBRAL, 2013; CORRÊA; CORRÊA 2012; ESCRIVÃO FILHO, 2010).

Os quatro princípios básicos da teoria de Taylor (1990) para Administração Científica são:

- i. Princípio do Planejamento que visa substituir a improvisação pela ciência, por meio do planejamento do método, desenvolvendo para cada trabalho uma ciência com formas rígidas de execução, afim de padronizar as ferramentas e condições de trabalho;
- ii. Princípio do Preparo que visa organizar e capacitar os recursos necessários para a produção; selecionando cuidadosamente o trabalhador, treinando-o, ensinando-o afim de aperfeiçoar seu trabalho;
- iii. Princípio do Controle que visa controlar o trabalho para certificar-se que esse está sendo executado de acordo com as normas estabelecidas e segundo o plano previsto, remunerando-o diariamente;
- iv. Princípio da Execução que visa manter uma divisão equitativa de trabalho e responsabilidade entre administradores e operários, para que a execução do trabalho seja mais disciplinada.

Para Taylor (1990) a forma de descobrir a maneira certa de execução do trabalho era estudar os movimentos e tempos para assim simplifica-los e reduzi-los. O operário não tinha capacidade nem formação, para analisar seu trabalho, por isso defendia a separação dos processos de planejamento e execução. Nessa análise, apenas um administrador seria capaz de

fazer o planejamento e gerenciamento das atividades. O Quadro 1 mostra as principais características da Administração Científica.

Quadro 1 - Resumo da Administração Científica

Fatores-chave do contexto	Fase monopolista do capitalismo
	Elevado desperdício de recurso e baixa produtividade
	Força de trabalho desqualificada
Pressupostos	Ser humano egoísta e racional, orientado por motivações materiais
	A organização é considerada um sistema fechado, foco nos processos internos
	Existe uma ciência de administração capaz de ser universalizada
Foco da análise	Processos operacionais de trabalho
Conceito chave	Existe uma única maneira certa para o desempenho de cada tarefa
	Dissociação da concepção do trabalho da sua execução
	Seleção, treinamento e aperfeiçoamento do trabalho baseado em métodos científicos
	Cooperação da administração com os trabalhadores
	Remuneração baseada em incentivos materiais
Principais contribuições	Melhoria acentuada da produtividade e eficiência nas fábricas
	Introdução de uma forma diferenciada de remuneração, por produtividade
	Criação da base para o desenvolvimento da linha de montagem que propicia a produção em série
Limitações e críticas	Enxerga o trabalhador como uma peça de uma máquina, ignorando suas necessidades sociais e psicológicas
	Baseia-se em pressupostos motivacionais materiais e simplistas
	Não considera a possibilidade de existência de conflitos entre objetivos dos trabalhadores e gerenciais
	Idealiza a organização como um sistema fechado
	Cria condições propícias para a alienação do trabalhador por causa da superespecialização e divisão do trabalho

Fonte: Sobral (2013, p. 58)

Segundo Munhoz et al. (2008), Taylor foi um dos primeiros a reconhecer a importância do processo de seleção do trabalhador, adaptando suas necessidades e aptidões à função a ser desempenhada. Todos os trabalhadores desenvolviam atividades de responsabilidades igualitárias, sendo premiado com remunerações, caso apresentasse produtividade superior. Para Taylor, os incentivos financeiros eram a melhor maneira de motivar o trabalhador, porém essa técnica não resolvia problemas de falta de gerência.

2.1.1.2 Teoria Clássica da Administração

Segundo Souza e Aguiar (2011), a Teoria Clássica da Administração, também conhecida por Gestão Administrativa, é a escola de pensamento administrativo, que se desenvolveu na Europa, e conceituou administração como um processo composto de cinco

funções: prever, organizar, comandar, coordenar e controlar, buscando identificar os princípios gerais de uma administração eficiente para a organização.

A Gestão Administrativa é representada por Henri Fayol, que escreveu *Administração Industrial e Geral* (1916), e substituiu a abordagem analítica de Taylor por uma abordagem sintética, global e universal, focada na estrutura organizacional, conservando a crença nos métodos científicos e nos princípios gerais da administração (CHIAVENATO, 2011).

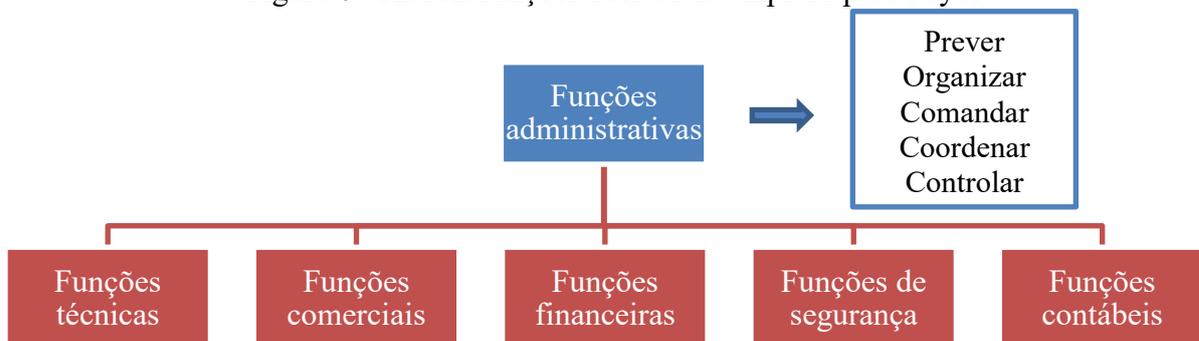
Para Fayol (1989), gestão da organização é:

- i. Prever: enxergar o futuro e traçar um programa de ação;
- ii. Organizar: constituir o duplo organismo, material e social da empresa;
- iii. Comandar: dirigir o pessoal;
- iv. Coordenar: ligar, unir e harmonizar todo o fluxo de recursos e atividades;
- v. Controlar: garantir que tudo corra de acordo com as regras estabelecidas e as ordens dadas.

ordens dada.

O autor acreditava que toda empresa apresentava seis áreas de operações, como apresentado na figura 6, e que a administração é uma função que se distingue das demais, por ser a única a formular a ação da empresa, de coordenar seus esforços e harmonizar seus atos, por essa razão sua preocupação com a direção da empresa (SOBRAL, 2013).

Figura 6 - As seis funções básicas da empresa para Fayol



Fonte: Adaptado de Fayol (1989).

Considerando as funções e operações no interior da empresa, Fayol descreveu cinco responsabilidades do departamento administrativo, são elas (SOUZA; AGUIAR, 2011):

- i. Garantir que unidade de ação, disciplina, antecipação, atividade, ordem, existam em todas as partes da organização;
- ii. Recrutamento, organização e direção da força de trabalho;

iii. Garantir o bom relacionamento entre os vários departamentos entre si e com o mundo exterior;

iv. Fazer convergir todos os esforços em direção ao objetivo social;

v. Dar satisfação aos acionistas e aos trabalhadores, ao trabalho e ao capital

O Quadro 2 expõe as principais definições da Teoria Clássica da Administrativa.

Quadro 2 - Resumo Teoria Clássica da Administrativa

Fatores-chave do contexto	Fase monopolista do capitalismo
	Existência de empresas altamente verticalizadas e hierarquizadas
	Crescente conscientização acerca da importância da função da administração
Pressupostos	O sucesso da administração reside na utilização de métodos científicos aplicados à administração
	Existe a ciência de administração
Foco da análise	A organização como um todo
Conceito-chave	As seis áreas de operações empresariais
	As cinco funções de administração
	Os quatorze princípios de administração
Principais contribuições	A administração pode ser vista como uma profissão capaz de ser treinada e desenvolvida
	Muitos dos princípios desenvolvidos por Fayol têm validade na atualidade
	Marca a forma de compreender a administração enquanto processo, composto de funções-chave, visão que prevalece até hoje
Limitações e críticas	Prevalece a concepção da organização como um sistema fechado, não dando a devida importância aos fatores externos
	Foca no sistema formal da organização, como autoridade, hierarquia, entre outros, não levando em consideração o seu lado informal
	Os pressupostos motivacionais ainda são de natureza material e simplista.

Fonte: Sobral (2013, p. 61).

Como a Administração Científica, a Gestão Administrativa tem algumas limitações, entre as principais críticas destaca-se o fato das teorias focarem no sistema formal da organização, considerando um sistema fechado, desconsiderando as relações externas, com clientes, fornecedores e seus competidores (SOUZA; AGUIAR, 2011).

2.1.1.3 Abordagem Estruturalista

A Abordagem Estruturalista é representada pelo Modelo Burocrático, que surgiu no início do século XX, na Alemanha com Max Weber, porém a sociedade burocrática já havia

sido reconhecida no antigo Egito, China e Império Romano, na organização detalhada e direção rígida.

A sociedade naquele período passava por uma fase conturbada, com problemas causados pelos monopólios e pela crise do capitalismo. Havia endividamento coletivo, desemprego em massa e depressão da economia, em reação a esses fatos surgiu o modelo burocrático de organização, como uma alternativa às práticas utilizadas desde a Revolução Industrial (CHIAVENATO, 2011).

Weber estudou as organizações analisando a estrutura organizacional, focando com racionalidade a relação entre o meio e os recursos, e os objetivos a serem alcançados pelas organizações (SOBRAL, 2013; CHIAVENATO, 2011). Weber aponta a organização como um todo para isso conceitua a sociedade e suas formas de autoridade afim de estruturar as organizações, desse modo, as autoridades podem ser (ANDRADE; AMBONI; 2011; CHIAVENATO, 2011):

a) Tradicional, quando os subordinados aceitam as ordens dos superiores, porque essa sempre foi a maneira pela qual as coisas foram feitas. O poder tradicional não é racional e é provido de crenças;

b) Carismática, quando os subordinados aceitam as ordens do superior, por causa da influência da personalidade e da liderança do superior com o qual se identificam. Carisma é considerada por Weber e outros pensadores da época como uma qualidade extraordinária e indefinível de uma pessoa;

c) Legal, quando os subordinados aceitam as ordens dos superiores, pois concordam com preceitos ou normas que consideram legítimos e dos quais deriva o comando. É o tipo de autoridade técnica e administrada. A ideia básica fundamenta-se no fato de que as leis podem ser promulgadas e regulamentadas através de procedimentos formais e corretos.

Considerando as classes de autoridades, Weber vê na burocracia um modelo ideal, no qual as decisões são tomadas de forma rápida, o atrito entre os colaboradores é reduzido havendo continuidade, uniformidade e constância na direção seguida pela organização. As relações de poder hierarquizadas sustentam o modo de produção capitalista e ao mesmo tempo é contrário aos preceitos democráticos existentes na contemporaneidade, a administração pública estuda bastante esta relação (BRANDÃO, 2011; OLIVEIRA, 2008). As características burocráticas nunca se encontram na sua forma totalitária, para Weber as organizações na prática, têm diferentes graus de burocracia. Weber identifica os princípios da Burocracia, base para a Administração Burocrática (SOBRAL, 2013; ANDRADE; AMBONI, 2011):

i. **Divisão do trabalho**, as atribuições dos empregados são fixas e definidas, os poderes são distribuídos de forma clara e delimitada e, na execução, cada um tem tarefas definidas;

ii. **Impessoalidade**, existe um sistema organizado de mando e subordinação, os membros da organização têm direitos e deveres definidos por regras imposta a todos, princípio da impessoalidade;

iii. **Hierarquia**, onde o mando é vertical e descendente, sendo a forma hierárquica;

iv. **Profissionalismo**, o recrutamento para ocupação das vagas existentes se dá por meio de provas e diplomas, garantindo a igualdade de oportunidades no acesso à carreira;

v. **Padronização e formalização**, a Administração é baseada em documentos e regras previamente estabelecidas para efeitos da administração, só tem existência eficaz o assunto registrado por escrito.

vi. **Autoridade**, a fonte da autoridade é a regra, a lei. A obediência deve-se à ordem impessoal determinada pela regra;

vii. **Separação de domínios público e privado**, ocorre uma nítida separação entre as atividades burocráticas e as atividades pessoais dos empregados, bem como entre os bens da administração e os bens pessoais dos empregados.

Assim como os modelos anteriores, a Administração Burocrática tem falhas. Inclusive Weber antecipa as disfunções da burocracia, como o conjunto de problemas originados pela obediência cega aos princípios burocráticos que causam ineficiência, lentidão e rigidez na gestão de uma organização. Além disso prevalece nessa teoria a organização como um sistema fechado (SOBRAL, 2013; BRANDÃO, 2011; ESCRIVÃO FILHO, 2010).

O Quadro 3 resume os principais conceitos e características da Administração Burocrática.

Quadro 3 - Resumo da Teoria Burocrática

Fatores-chave do contexto	Consolidação da autoridade racional-legal nas sociedades ocidentais
	Racionalização do direito
	Centralização do poder estatal
	Expansão do capitalismo e surgimento de uma sociedade de massa
Pressupostos	Industrialização e racionalidade técnica, presente em grandes empresas verticalizadas e hierárquicas
	Trata-se de um modelo ideal, impossível de ser encontrado na prática na sua forma pura
Foco da análise	A organização como um todo
Conceito-chave	Os princípios da burocracia: divisão de trabalho, impessoalidade, hierarquia, profissionalismo, padronização e formalização, autoridade e separação de domínios, públicos e privados
Principais contribuições	Predomínio da lógica científica
	Consolidação de metodologias de análises racionais
	Caráter democrático, mediante a redução dos favoritismos e clientelismos
	Desencadeamento de uma série de reformas de cunho democrático em sociedades capitalistas em expansão
	Concepção de uma forma racional e eficiente de organização sob as condições de existência de atividades rotineiras
Limitações e críticas	Prevalece a concepção da organização como um sistema fechado, não dando a devida importância aos fatores externos
	As disfunções da burocracia, dentre as quais a rigidez pela excessiva formalização e o abuso de poder tecnocrático, limitações já previstas por Weber.

Fonte: Sobral (2013, p. 64).

2.1.2 Abordagem Humanística e Comportamental

As abordagens humanística e comportamental surgiram em períodos diferentes, porém são apresentadas juntas devido a semelhança em analisar o impacto das reações humanas na organização, até então negligenciado pelas teorias anteriores. O que diferencia as correntes dessa abordagem é principalmente a complexidade acerca do ser humano (SOBRAL, 2013).

2.1.2.1 Teoria das Relações Humanas

A Teoria das Relações Humanas, surgiu nos Estados Unidos, na década de 1930, em meio ao conturbado período da crise de 1929, e desenvolveu com o aprofundamento dos estudos sociais e da psicologia, iniciando o questionamento das bases que consolidaram as teorias clássicas de administração o que gerou um movimento de reação e oposição à Teoria Clássica da Administração por seus resultados insatisfatórios, em considerar o fator humano totalmente

controlável e previsível (SOBRAL, 2013; CHIAVENATO, 2011; ANDRADE; AMBONI, 2001; COLOSSI, 1978).

O movimento de relações humanas se construiu a partir dos resultados de uma pesquisa experimental realizada com operários em uma fábrica em Hawthorne, onde Elton Mayo (1927), liderou a pesquisa como professor e estudioso de filosofia, medicina e lógica. A pesquisa é dividida em quatro fases e, infelizmente, não continuou por falta de recursos (CHIAVENATO, 2011; ANDRADE; AMBONI, 2001; COLOSSI, 1978). A experiência permitiu concluir que (CHIAVENATO, 2011):

- a) O nível de produção é resultante da integração social;
- b) O comportamento social dos empregados é determinado pelas normas de funcionamento do grupo a que pertencem;
- c) As organizações são compostas por diferentes grupos informais, que não coincidem com sua estrutura formal;
- d) Uma supervisão mais cooperativa e preocupada com os trabalhadores aumenta a eficiência organizacional;
- e) A especialização não é a maneira mais eficiente de divisão do trabalho.

Neste contexto a empresa passou a ser vista como uma organização social composta por diversos grupos sociais informais, cuja estrutura e objetivos nem sempre coincidiam com sua organização formal, então surgiram três novos elementos na administração, são eles (COLOSSI, 1978, p. 53):

- a) Problemas de mudança na estrutura social;
- b) Problemas de controle e comunicação;
- c) Problemas de ajustamento do indivíduo na estrutura.

Apesar de apresentar elementos importantes relacionados a produtividade do operador, a Teoria das Relações Humanas recebeu algumas críticas (ANDRADE; AMBONI, 2001):

- Negação do conflito empresa-funcionário: O movimento nega a existência entre interesses da empresa e o interesse dos funcionários, bem como entre superior e subordinado;
- Restrição de variáveis e da amostra: A experiência de Hawthorne é limitada pois levou em conta poucas variáveis que pudessem intervir no aumento do rendimento da produtividade e dos níveis de qualidade, por isso a experiência serviu mais para o líder detectar formas de controlar o comportamento dos colaboradores;
- Concepção utópica: todo colaborador atualmente convive com níveis de felicidade devido a causas limitantes internas e externas, acreditar no homem feliz é utopia. Felicidade e produtividade não são diretamente proporcionais;

- Ênfase excessiva nos grupos informais: estes foram supervalorizados no fator “integração grupal” no que se refere à produtividade, tal fator representa apenas uma característica capaz de influenciar na produtividade;
- Espionagem disfarçada: o estímulo aos funcionários participarem nas decisões acabou sendo um engano, a empresa utilizou o espaço com a intenção de espionar ideias e insatisfações dos funcionários;
- Ausência de novos critérios de gestão: não foi definido o que pode ou não pode ser feito para obtenção dos melhores resultados, além disso não apresenta uma visão socioeconômica realista das relações empresa-funcionário.

O Quadro 4 resume as principais características da Teoria de Relações Humanas.

Quadro 4 - Resumo da Teoria de Relações Humanas

Resultado insatisfatórios da escola clássica de administração	
Fatores-chave do contexto	Impacto das ciências sociais e, especialmente, da sociologia e da psicologia
	Questionamentos decorrentes das crises econômicas e sociais da década de 1930
Pressupostos	A organização é um sistema social
	Homem Social - movido por fatores de ordem social e psicológicas
Foco da análise	O indivíduo e os grupos informais nas organizações
Conceito-chave	Produtividade e eficiência são influenciadas pelos grupos informais de trabalho
	A autoridade do gerente deve se basear em competências e habilidades interpessoais e sociais em vez de competência técnica
Principais contribuições	Inclusão do fator humano na análise organizacional
	Alerta sobre o impacto da motivação humana no desempenho das organizações
Limitações e críticas	Prevalece a concepção da organização como um sistema fechado, não dando a devida importância aos fatores externos
	A organização é vista exclusivamente como um sistema social, em detrimento de outros aspectos de natureza técnica
	Resultados de outras pesquisas comprovam que trabalhadores felizes nem sempre são mais produtivos

Fonte: Sobral (2013, p. 71).

Vista a quantidade de falhas na experiência de Hawthorne, surge a Teoria Comportamental que busca melhorar a análise acerca do ser humano.

2.1.2.2 Teoria Comportamental

A Teoria Comportamental surge, em 1947, com a publicação do livro Teoria Comportamental na Administração, de Herbert Simon. A abordagem Comportamental faz oposição às Teorias Clássicas da Administração e critica a Teoria das Relações Humana fazendo reparos e correções na sua compreensão, a ênfase permanece nas pessoas, mas dentro do contexto organizacional mais amplo (SOBRAL, 2013; ANDRADE; AMBONI, 2001; CHIAVENATO, 2011; COLOSSI, 1978).

Os autores da Teoria Comportamental, defendem que para explicar o comportamento das pessoas, deve-se entender a motivação humana então, definem o Homem Complexo, o ser humano com necessidades muito além de psicológicas e sociais, estudadas na Teoria das Relações Humana. Andrade e Amboni (2001) definem motivação humana como um fenômeno individual, geralmente intencional e multifacetada. Maslow (1954) apresentou tais necessidades dispostas em níveis de importância e influência, na forma de uma pirâmide como mostra a Figura 7.

Figura 7 - A hierarquia das necessidades, segundo Maslow



Fonte: Chiavenato (2011, p. 309); Andrade; Amboni (2001, p. 123).

As necessidades fisiológicas e de segurança são as necessidades primárias, e as demais secundárias, assim somente quando o nível inferior está satisfeito é que o nível imediatamente superior surge, no comportamento da pessoa. Da mesma forma, se as necessidades superiores dominam seu comportamento e o nível de satisfação das necessidades inferiores baixarem, as

necessidades inferiores voltam a dominar a pessoa (ANDRADE; AMBONI, 2001; COLOSSI, 1978).

Na Figura 8 é possível visualizar os meios de satisfação de cada necessidade no âmbito do trabalho. Para Maslow, nem todas as pessoas chegam ao topo da pirâmide e a frustração passa a ser considerada uma ameaça psicológica que gera reações de dificuldades no comportamento. As pesquisas de Maslow não chegaram a se confirmar cientificamente, porém foram bem aceitas pelos estudiosos do campo devido a sua abordagem racional (CHIAVENATO, 2011).

Figura 8 - Necessidades humanas e os meios de satisfação

Necessidades Autorrealização	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalho criativo e desafiante • Diversidade e autonomia • Participação nas decisões
Necessidades Estima	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidade por resultados • Orgulho e reconhecimento • Promoções
Necessidades Sociais	<ul style="list-style-type: none"> • Amizade dos colegas • Interação com clientes • Gerente amigável
Necessidades Segurança	<ul style="list-style-type: none"> • Condições seguras no trabalho • Remuneração e benefícios • Estabilidade no emprego
Necessidades Fisiológicas	<ul style="list-style-type: none"> • Intervalos de descanso • Conforto físico • Horário de trabalho razoável

Fonte: Chiavenato (2011, p. 309).

Frederick Herzberg (1947) defendeu a ideia que as necessidades humanas eram fundamentadas em dois segmentos, os Fatores Higiênicos, ou Extrínsecos, localizados no ambiente, fora do controle da pessoa e os Fatores Motivacionais, ou Intrínsecos, que estão sob o controle da pessoa (CHIAVENATO, 2011). O Quadro 5 ilustra o contexto desta teoria.

Quadro 5 - Fatores Motivacionais e Fatores Higiênicos

FATORES MOTIVACIONAIS	FATORES HIGIÊNICOS
Conteúdo do Cargo (Pessoa em relação ao cargo)	Contexto do Cargo (Pessoa em relação à sua empresa)
1. Trabalho em si 2. Realização 3. Reconhecimento 4. Progresso profissional 5. Responsabilidade	1. Condições de trabalho 2. Administração da empresa 3. Salário 4. Relações com o supervisor 5. Benefícios e serviços sociais

Fonte: Chiavenato (2011, p. 311); Andrade; Amboni (2001, p. 125).

Para Herzberg, se não atingidos os fatores higiênicos, o indivíduo desenvolve insatisfação diferente de fatores motivacionais, no qual o indivíduo se torna indiferente e neutro à situação. A realização de fatores motivacionais é a única forma de gerar satisfação no indivíduo, para fatores higiênicos a não realização causa apenas uma não insatisfação. A fim de propiciar continuamente motivação para o trabalho, Herzberg propõe o *enriquecimento de tarefas* proporcionando desafios constantes para o indivíduo (CHIAVENATO, 2011; ANDRADE; AMBONI, 2001; COLOSSI, 1978).

Douglas McGregor (1971), psicólogo social e cientista do Comportamento em Administração, compara dois estilos opostos e antagônicos de administrar, para provar sua teoria, de um lado, a Teoria X, baseada em conceitos da administração clássica e tradicional de Taylor, Fayol e Weber, do outro, a Teoria Y, baseada em concepções modernas a respeito do comportamento humano (CHIAVENATO, 2011; ANDRADE; AMBONI, 2001). Para facilitar a diferenciação e a compreensão das Teorias, os pressupostos se encontram no Quadro 6.

Quadro 6 - Pressupostos das Teorias de McGregor

Pressupostos da Teoria X	Pressupostos da Teoria Y
As pessoas são preguiçosas e indolentes	As pessoas tentam realizar o máximo possível
As pessoas evitam o trabalho	O trabalhador pensa na empresa
As pessoas evitam a responsabilidade a fim de se sentirem mais seguras	As pessoas procuram e aceitam responsabilidade e desafios
As pessoas precisam ser controladas	As pessoas podem ser auto motivadas
As pessoas são ingênuas e sem iniciativa	As pessoas são criativas e competentes

Fonte: Chiavenato (2011, p. 316); Andrade; Amboni (2001, p. 126).

McGregor defende que no modelo Y, Administração é um processo de criar oportunidades e liberar potenciais rumo ao autodesenvolvimento e que no longo período de predomínio da Teoria X, as pessoas se acostumaram a ser dirigidas e controladas desperdiçando possíveis talentos e oportunidades. Para o autor não existe uma fórmula pronta para administrar mas aponta medidas inovadoras a serem implementadas, são elas (CHIAVENATO, 2011):

- a) Descentralização das decisões, a fim de incentivar as pessoas a dirigem elas próprias, que assumam desafios e satisfaçam suas necessidades de auto realização;
- b) Ampliação do cargo para maior significado do trabalho, para que as pessoas entendam sua participação e contribuição dentro da organização;
- c) Participação nas decisões e administração consultiva, para que as pessoas possam colaborar com pontos de vistas diferente;
- d) Auto avaliação do desempenho, para encorajar as pessoas a planejar e avaliar sua contribuição, assumindo assim responsabilidades.

O Quadro 7 define as principais características da Teoria Comportamental da Administração.

Quadro 7 - Resumo da Teoria Comportamental

Fatores-chave do contexto	Resposta à visão reducionista do ser humano, presente no movimento de relações humanas
	Impacto do desenvolvimento nas ciências sociais a partir da década de 1940
Pressupostos	Homem Complexo - homem é guiado pelo desejo de desenvolvimento e realização
	Foco nos indivíduos e na relação desses últimos com o contexto
Foco da análise	Comportamento de indivíduos e grupos nas organizações
Conceito-chave	Motivação e fatores motivacionais
	Teoria de liderança
Principais contribuições	Aumento da complexidade nas teorias de motivação e liderança, incluindo variáveis contingenciais na análise
	Promoção da eficiência organizacional via motivação individual
	Reconhecimento da importância do desenvolvimento dos recursos humanos
	Introdução de práticas como participação, autonomia, iniciativa individual e trabalhos enriquecidos na administração
Limitações e críticas	Algumas perspectivas podem ser vistas a partir de um panorama puramente instrumental, de manipulação motivacional do trabalhador
	Abordagem essencialmente descritiva, com poucas prescrições para a prática das organizações
	Falta de comprovação de alguns fatores situacionais, como a tecnologia e o ambiente externo, ou variáveis como poder

Fonte: Sobral (2013, p. 73).

2.1.3 Abordagem Neoclássica

A Abordagem Neoclássica, teve início na década de 1950, após o fim da Segunda Guerra Mundial, momento em que o mundo passou um surto de desenvolvimento industrial e econômico. Foi o início de uma nova etapa nas organizações. Seus principais fundamentos eram (CHIAVENATO, 2011):

- a) Ênfase na prática da Administração, mesmo modelo defendido por Fayol, com destaque na departamentalização das organizações;
- b) A Administração baseada em princípios universais, reafirmação de Taylor;
- c) A Administração como um processo operacional composto por funções como: planejamento, organização, direção e controle, reafirmação dos postulados clássicos propostos por Fayol;
- d) Ênfase nos objetivos e nos resultados, como proposto por Taylor;
- e) Ecletismo nos conceitos, a fim de se atualizar.

Assim, a Abordagem Neoclássica surgiu como um movimento não muito definido, considerado a volta da Teoria Clássica devidamente atualizada e redimensionada para os modelos de organizações da época.

2.1.4 Abordagem Sistêmica

As Abordagens Sistêmicas foram desenvolvidas baseadas em conhecimentos adquiridos com a Segunda Guerra Mundial, as teorias desta abordagem revelam uma aproximação da Administração com as demais ciências (CHIAVENATO, 2011), são elas Teoria da Matemática e Teoria de Sistemas.

2.1.4.1 Teoria Matemática da Administração

A Teoria Matemática surgiu com a utilização da Pesquisa Operacional no decorrer da Segunda Guerra Mundial, o sucesso dessa prática no campo da estratégia militar fez com que fosse utilizada em organizações públicas e privadas. A teoria conduz a ênfase da ação para a decisão que a antecede. O auxílio no processo decisório é o objetivo dessa teoria e ocorre sob duas perspectivas de análise, do ponto de vista do processo e do ponto de vista do problema. No processo o foco é a tomada de decisão como uma sequência de três etapas: definir o problema; definir alternativas possíveis para solução do problema; e qual é a melhor alternativa

de solução. Na perspectiva do problema utiliza-se métodos quantitativos para tornar o processo de decisão o mais racional possível, concentrando-se na formulação e na resolução do problema (SOBRAL, 2013; CHIAVENATO, 2011; COLOSSI, 1978).

Pode-se estabelecer três grandes linhas de estudos nessa teoria:

1. Pesquisa Operacional: emprego de modelagem matemática para contribuir no processo de tomada de decisões gerenciais;

2. Gestão de Operações: busca otimizar operações e controle de processos de transformação;

3. Gestão de Sistemas de Informações: sistema de computador que tem como objetivo coletar, processar e disseminar dados (SOBRAL, 2013; BERTERO; KEINERT, 1994).

A Pesquisa Operacional pode ser definida por sua visão sistêmica, dos problemas a serem resolvidos, foca na análise do sistema e não em um problema específico, pelo uso de métodos científicos na resolução dos problemas e utiliza técnicas específicas de estatística, e modelos matemáticos a fim de colaborar com o tomador de decisão. As principais técnicas de Pesquisa Operacional são (CHIAVENATO, 2011):

a. Teoria dos Jogos: aplicada para situações de conflitos, envolvendo oposição de forças ou de interesses, onde os objetivos são antagônicos e incompatíveis, o número de participantes pode ser infinito. Cada participante conhece suas possibilidades de ação bem como a de seus oponentes. Como em um jogo, os benefícios de um jogador são as perdas do outro;

b. Teoria das Filas: refere-se à otimização de arranjos em condições de aglomeração, os pontos de estrangulação. Nessa Teoria os pontos de interesse são: o tempo de espera dos usuários, o número de usuários na fila e a razão entre o tempo de espera e o tempo de prestação de serviço;

c. Teoria dos Grafos: é aplicada para projeto com muitas etapas, baseia-se em redes e diagramas de flechas para planejamento e programação por redes, por exemplo CPM e PERT, utilizados no setor de construção civil, identificando o caminho crítico e estabelecendo uma relação entre tempo e custo;

d. Programação Linear: é uma técnica matemática utilizada para analisar os recursos da produção e tomada de decisão com o objetivo de maximizar o lucro e minimizar o custo, considerando as limitações e restrições que cercam a decisão. Para utilizar esta ferramenta as variáveis devem ser quantificáveis e ter relações lineares entre si;

e. Programação Dinâmica: é aplicada em problemas que possuem várias fases inter-relacionadas, onde a decisão final só deve ser tomada quando os efeitos da mesma forem avaliados;

f. Análise Estatística e Cálculo de Probabilidade: é utilizada para obter a mesma informação com a menor quantidade de dados. A aplicação mais comum é o controle estatístico de qualidade da produção.

Já a Gestão de Operações considera elementos básicos da competição estratégica, analisando no sistema a capacidade de compreensão do comportamento competitivo, usando o mesmo para prever como um dado movimento alteraria o equilíbrio do jogo, avaliando e prevendo o risco da ação (CHIAVENATO, 2011; BERTERO; KEINERT, 1994).

A principal contribuição da Gestão de Sistemas de Informações para a Teoria da Matemática é a importância de indicadores de desempenho, pois a partir desses é possível estabelecer relações confiáveis, com o uso de softwares, para a análise na tomada de decisão (BERTERO; KEINERT, 1994). O Quadro 8 descreve as principais características da Teoria Matemática da Administração.

Quadro 8 - Resumo Teoria Matemática da Administração

Fatores-chave do contexto	Impacto da Segunda Guerra Mundial e de financiamento governamental em pesquisas operacionais
	Impacto das associações e revistas de pesquisa operacional
Pressupostos	A maioria dos problemas de administração podem ser modelados quantitativamente
	É possível descobrir a melhor forma de solucionar qualquer problema
Foco da análise	Modelos e técnicas de apoio ao processo de tomada de decisão nas organizações
Conceito-chave	Aplicação da análise quantitativa às decisões administrativas
	Conjunto de técnicas, como a análise de decisão, otimização simulação, previsão, teoria dos jogos, modelos de rede e de transportes, modelagem matemática, análise de cenários, análise morfológica, alocação de recursos e gestão de projetos
Principais contribuições	Facilitação dos processos de tomada de decisão nas organizações
	Aprimoramento dos métodos quantitativos para a análise dos problemas
Limitações e críticas	Desconsideração de fatores não quantificáveis
	Desconsideração de aspectos subjetivos e emocionais nas organizações
	Desenvolvimento de modelos não projetados para lidar com decisões rotineiras ou imprevisíveis

Fonte: Sobral (2013, p. 77).

2.1.4.2 Teoria de Sistemas

A Teoria de Sistemas surgiu com os trabalhos do biólogo alemão Ludwig von Bertalanffy (1950), que critica as barreiras arbitradas para separar as áreas do conhecimento, e defende que os sistemas devem ser estudados globalmente, considerando suas interdependências. Neste contexto os princípios da Teoria de Sistemas são (CHIAVENATO, 2011; ANDRADE; AMBONI, 2001; BERTERO; KEINERT, 1994; COLOSSI, 1978):

a) Os sistemas existem dentro de sistemas, isso é, cada sistema é constituído de subsistemas e assim sucessivamente.

b) Os sistemas são abertos, essa é uma consequência da premissa anterior, cada sistema existe dentro de um meio com outros sistemas.

c) As funções de um sistema dependem de sua estrutura, pois cada sistema tem um objetivo ou propósito, sendo assim interagem de maneira diferente com os demais sistemas.

Segundo Oliveira (2008), a organização, na Teoria dos Sistemas, é um sistema complexo e o trabalho do administrador é certificar-se que todas as partes da organização sejam coordenadas inteiramente, de forma a alcançar os objetivos da empresa. O trabalhador é o Homem Funcional que é representado por um sistema aberto, e se comporta baseado em fatores externos a ele, ou seja, os objetivos da organização. Para a Teoria de Sistemas, as organizações são sistemas de papéis, onde o Homem Funcional executa determinado papel, administrando suas expectativas e ajustando-se aos novos papéis que lhe são atribuídos (SOBRAL, 2013; ANDRADE; AMBONI, 2001; COLOSSI, 1978).

Um conceito importante para a Teoria de Sistemas é equifinalidade, a propriedade dos sistemas abertos de alcançar os mesmos objetivos de maneiras diferentes. O modelo mais conhecido que utiliza esta definição de organização é a Teoria dos Stakeholders (COLOSSI, 1978). As principais características da Teoria de Sistemas são apresentadas no Quadro 9.

Quadro 9 - Resumo Teoria de Sistemas

Fatores-chave do contexto	Conscientização da interdependência global do pós-guerra
	Movimento contra a excessiva especialização nas disciplinas
	Influência de obra de Von Bertalanffy
Pressupostos	As organizações devem ser vistas como sistemas abertos
	Homem Funcional - sistemas abertos cujo comportamento é influenciado pelo ambiente e suas ações visam a objetivos exteriores a eles
Foco da análise	A organização, seus subsistemas e interações com o ambiente em que se insere
Conceito-chave	A organização como um sistema aberto, composto de partes interdependentes entre si
	A organização está em contínua interação com o ambiente em que se insere, para recolher os insumos e contribuir com produtos e serviços
Principais contribuições	Percebe relações importantes entre os subsistemas organizacionais que influenciam o alcance dos objetivos da organização
	Desmistifica a "solução administrativa ótima", abrindo espaço para soluções alternativas satisfatórias
	Expande as fronteiras da organização, reconhecendo a importância da sua relação com o ambiente
	Abre caminho para uma série de pesquisas a serem desenvolvidas para identificar as variáveis ambientais que influenciam o desempenho organizacional
Limitações e críticas	Não oferece direcionamento acerca das funções e práticas concretas gerenciais
	Baseia-se em conceitos transpostos de ciências biológicas e naturais que nem sempre levam em consideração a complexidade e a unicidade da vida social

Fonte: Sobral (2013, p. 81).

2.1.5 Abordagem Contingencial

A Teoria Contingencial consolida-se a partir das proposições da Teoria de Sistemas, ou seja, de sistemas abertos e da contínua interação entre ambiente e organização, por isso a organização é tida como um sistema complexo. O significado de contingencial remete à crença que não há apenas uma maneira correta de fazer as coisas, contrapondo a Abordagem Clássica, neste contexto a otimização é a melhor forma de encontrar os objetivos. De fato, os administradores já haviam percebido que métodos e técnicas altamente eficazes em uma situação não funcionavam em outras, por essa razão defendem que o administrador deve tomar decisões considerando a organização e seu contexto, olhando de fora para dentro (SOBRAL, 2013; ANDRADE; AMBONI, 2001).

Segundo Oliveira (2008), o maior legado da Teoria Contingencial são as características, obtidas a partir de pesquisas empíricas, que influenciam a estrutura da organização e, baseado nestes elementos, o administrador pode compreender quais ações administrativas são mais adequadas para tais circunstâncias. O Quadro 10 descreve as principais características da Teoria Contingencial.

Quadro 10 - Resumo Teoria Contingencial

Fatores-chave do contexto	Influência do pensamento sistêmico
Pressupostos	As organizações devem ser vistas como sistemas abertos
Foco da análise	A organização, seus subsistemas e interação com o ambiente em que essa se insere
Conceito-chave	Não existe uma única maneira adequada de administrar
	Existem vários caminhos para atingir os objetivos propostos
	Identificação de contingências: tarefa, tamanho, tecnologia, ambiente
	Cabe ao administrador adaptar suas organizações às características do ambiente
Principais contribuições	Identificação, via pesquisa empírica, de várias contingências que influenciam o desempenho organizacional
	Contestação dos princípios gerais da administração
Limitações e críticas	A teoria organizacional cai em certo relativismo, uma vez que "tudo depende" do contexto
	A pesquisa sobre as contingências ainda não identificadas que podem influenciar a organização é inesgotável

Fonte: Sobral (2013, p. 83).

2.2 Gestão Industrial

A Gestão Industrial se fundamenta na melhoria da produtividade e da eficiência nos processos de transformação. Segundo Sobral (2013), Corrêa e Corrêa (2012) e Slack et al. (2009), a Administração de Produção e Operações é a área da Administração que estuda o setor Industrial, sendo assim a base da Gestão Industrial.

Os mesmos autores definem a Administração de Produção e Operações como a atividade de gerenciar recursos destinados à produção de bens e serviços por meio de processos de transformação de entradas e saídas, tal atividade está presente em todas as organizações. Dentro de cada operação, os mecanismos que transformam inputs em outputs são denominados Processos, neste contexto Produção está relacionada ao produto, com bem físico enquanto as Operações são as atividades relacionadas a projetos, serviços, bens não palpáveis.

Segundo Pilar (2009), a industrialização é fundamental na produção em quantidade pois reduz o tempo de execução, o número de trabalhadores necessários no processo e ainda permite o melhor controle da fabricação, reduzindo a produção de resíduos, grande dificuldade do setor da Construção Civil atualmente. Corrêa; Corrêa (2012) defendem que para obter bons resultados a industrialização deve ser acompanhada de gestão de projetos.

A Administração de Produção e Operações atua traçando estratégias de desempenho baseadas em cinco objetivos (SLACK et al, 2009) ou cinco critérios de desempenho (CORRÊA; CORRÊA, 2012), são eles: Custo, Rapidez, Flexibilidade, Qualidade e Confiabilidade, tais conceitos são fundamentais para realizar avaliação de estratégias.

2.2.1 Objetivo da Qualidade

Mark et al. (2001) e Paladini (1998) dividem a qualidade em duas categorias: a qualidade do produto e a qualidade do processo. Slack (2009) define qualidade do produto como a conformidade com as expectativas do consumidor, assim a qualidade no processo se faz necessária para que a variabilidade na produção e, portanto, no produto acabado seja a menor possível, assim, o produto final será de acordo com o que foi idealizado. Em todas as operações a qualidade é particularmente importante, visto no Quadro 11 relacionada com seus sub-objetivos e suas descrições.

Quadro 11 - Sub-objetivos da Qualidade

Objetivo	Sub-objetivos	Descrição
Qualidade	Desempenho	Características primárias do produto
	Conformidade	Produto conforme as especificações
	Consistência	Produto sempre conforme as especificações
	Recursos	Características acessórias do produto
	Durabilidade	Tempo de vida útil do produto
	Confiabilidade	Probabilidade de falha do produto com o tempo
	Limpeza	Asseio das instalações da operação
	Conforto	Conforto físico do cliente oferecido pelas instalações
	Estética	Características que afetam os sentidos
	Comunicação	Clareza, riqueza, precisão e frequência da informação
	Competência	Grau de capacidade técnica da operação
	Simpatia	Educação e cortesia no atendimento ao cliente
Atenção	Atendimento atento as necessidades e desejos do cliente	

Fonte: Adaptado de Corrêa; Corrêa (2012, p 40).

A qualidade pode reduzir custos do produto final quando o processo de execução não apresentar erros, pois será menos tempo gasto em correção, menos gasto de recursos para

reparos. Por outro lado, a qualidade do produto aumenta a confiabilidade, o que tem um impacto positivo sobre as vendas dos produtos (PALADINI, 1998).

Os conceitos relativos à qualidade introduzidos por diversos pesquisadores são apresentados abaixo no Quadro 12.

Quadro 12 - Definições de Qualidade

Definições de Qualidade	
“É o conjunto de todas as características de um produto, desde o marketing até assistência técnica, que determina o grau de satisfação das exigências do cliente. ”	A.V. FEIGENBAUM (1991)
“É a adequação ao uso. ”	J.M.JURAN (1989)
“É atendimento às necessidades atuais e futuras do consumidor”	W.E.DEMING (1982)
“É a busca contínua das necessidades do consumidor. Através de: qualidade de produto, serviço, administração, pessoas, atendimento a prazo certo, ”	K. ISHIKAWA (1990)
“É a conformidade aos requisitos. ”	P.B. CROSBY (1996)
“A falta de qualidade é a perda que um produto causa à sociedade, após ser expedido...”	G. TAGUCHYI (1988)

Fonte: Adaptado de Fossati (2004, p.18).

A maioria dos autores expõem sua visão de qualidade relacionada ao padrão de satisfação do cliente em relação ao produto, contudo não é prudente limitar a única definição de qualidade, pois muitas vezes essa atitude se torna fonte de problemas (GARVIN, 2002).

2.2.2 Objetivo da Velocidade

Velocidade na produção significa o “tempo transcorrido entre a requisição e o recebimento de produtos ou serviços pelos consumidores” (SLACK et al. 2009). O principal benefício da velocidade consiste em enriquecer a oferta, o cliente valoriza a rapidez, e muito provavelmente paga mais por isso (SLACK et al. 2009; MARK et al. 2001; CORRÊA; CORRÊA, 2012). O Quadro 13 apresenta os sub-objetivos da Velocidade e suas descrições.

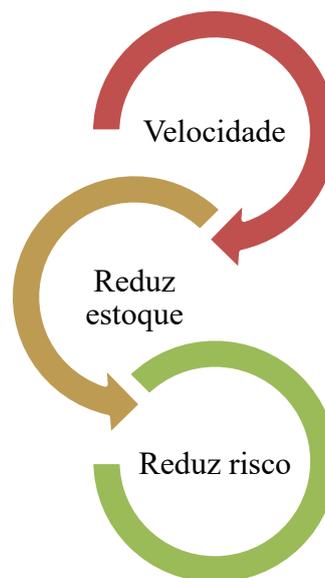
Quadro 13 - Sub-objetivos da Velocidade

Objetivo	Sub-Objetivo	Descrição
Velocidade	Acesso	Tempo e facilidade para ganhar acesso à operação
	Atendimento	Tempo para iniciar o atendimento
	Cotação	Tempo para cotar preço, prazo e especificação
	Entrega	Tempo para a entregar o produto

Fonte: Adaptado de Corrêa; Corrêa (2012, p. 40).

A resposta rápida aos consumidores é influenciada pela tomada de decisão na empresa, o que reflete na movimentação de materiais e informações na operação que podem alterar de forma positiva no processo, reduzindo estoques e riscos (SLACK et al. 2009). O objetivo da velocidade é base para o conceito de Produção Enxuta, que será abordado futuramente neste trabalho, o qual visa reduzir as perdas por desperdício, estoque e processamentos desnecessários, abaixo uma Figura 9 esquemática das relações de velocidade.

Figura 9 - Relação de velocidade



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016.

2.2.3 Objetivo da Confiabilidade

O produto oferece confiabilidade quando atende sem falhas a expectativa de utilização ao qual foi desenvolvido (SLACK et al. 2009). Tal propriedade pode ser confundida com qualidade pois também trata da diferença entre a expectativa do cliente e realidade, porém o conceito de Confiabilidade é mais amplo e considera fatores estatísticos e probabilísticos como parâmetro para detectar falhas no processo apesar de caracterizar uma propriedade do produto

ou serviço, ser confiável (MARK et al. 2001). O Quadro 14 mostra os sub-objetivos da Confiabilidade e sua descrição.

Quadro 14 - Sub-objetivos da Confiabilidade

Objetivo	Sub-objetivo	Descrição
Confiabilidade	Pontualidade	Cumprimento de prazos acordados
	Integridade	Cumprimento de promessas feitas
	Segurança	Segurança pessoal ou bens do cliente
	Robustez	Manutenção do atendimento mesmo que algo dê errado

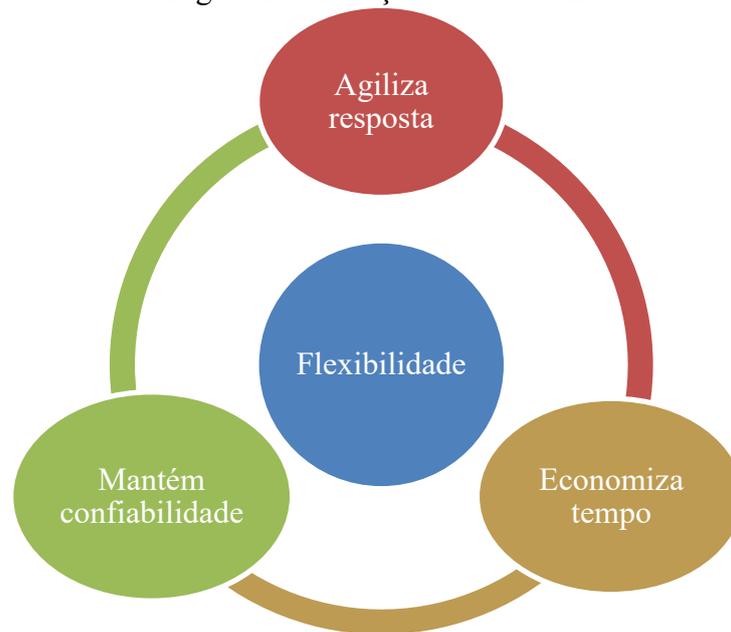
Fonte: Adaptado de Corrêa; Corrêa (2012, p. 40).

Inicialmente esta característica não interfere na escolha do produto e/ou serviço, visto que o consumidor não o conhece, porém mesmo que o processo seja rápido, de baixo custo e de alta qualidade, sem confiabilidade o produto não atende às necessidades do usuário. A confiabilidade está bastante relacionada aos demais objetivos da gestão, visto que para um produto e/ou serviço alcançar a confiabilidade do cliente, esse deve possuir uma ou mais das características dos demais objetivos. Neste contexto, a confiabilidade nas operações pode reduzir tempo de espera e de inatividade, o que ainda gera uma economia e aumenta a velocidade do processo como um todo (SLACK et al. 2009).

2.2.4 Objetivo da Flexibilidade

Segundo Mark et al. (2001) a Flexibilidade a partir de uma perspectiva estratégica se refere à habilidade da empresa em oferecer uma ampla variedade de produtos e/ou serviços. Do mesmo modo, a flexibilidade pode ser avaliada na velocidade com que a empresa pode converter seus processos para disponibilizar um produto diferenciado, adaptação de processos. Slack et al. (2009) defende que a Flexibilidade está relacionada à velocidade nas respostas da produção pois, sendo flexível, as reações são mais rápidas o que reduz de tempo nos processos e nas tomadas de decisões e ainda aumenta a confiabilidade do produto e/ou serviço, considerando que estão aptos a reagir a imprevistos. A Figura 10 mostra esta integração.

Figura 10 - Relações da flexibilidade



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

A capacidade de alterar a operação e por consequência a oferta de produtos é importante em um ambiente competitivo como o vivenciado pelas organizações atualmente. Assim a flexibilidade é fundamental para reverter situações desfavoráveis afim de reduzir os impactos negativos (MUNHOZ et al., 2008). No Quadro 15 são apresentados os sub-objetivos da Flexibilidade e suas descrições.

Quadro 15 - Sub-objetivos da Flexibilidade

Objetivo	Sub-Objetivo	Descrição
Flexibilidade	Produto/ Serviço	Habilidade em introduzir ou modificar produtos e serviços economicamente
	Mix	Habilidade em produzir ampla variedade ou composto de produtos e serviços
	Entregas	Habilidade em alterar os tempos de entrega de produtos ou serviços economicamente
	Volumes	Habilidade de alterar seus níveis de saída para produzir diferentes quantidades
	Horários	Amplitude de horários de atendimento
	Áreas	Amplitude de área geográfica na qual o atendimento pode ocorrer

Fonte: Adaptado de Corrêa; Corrêa (2012, p. 40).

2.2.5 Objetivo do Custo

Na produção e operação o Custo está relacionado principalmente com o valor final do produto, considerando assim todo os processos e recursos que o constituem (SOBRAL, 2013; CORRÊA; CORRÊA, 2012; SLACK et al. 2009; MARK et al., 2001). O custo é um tópico polêmico em qualquer setor por seu efeito contraditório, tem o poder de aumentar a demanda quando o valor é atrativo, porém reduz a margem de lucros da mesma forma, para diminuir custos é necessário investir em tecnologia (SOBRAL, 2013). O Quadro 16 apresenta os sub-objetivos do Custo e suas descrições.

Quadro 16 - Sub-objetivos do Custo

Objetivo	Sub-Objetivo	Descrição
Custo	Custo de produção	Custo de produzir o produto
	Custo de servir	Custo de entregar e servir o cliente

Fonte: Adaptado de Corrêa; Corrêa (2012, p. 40).

O objetivo de desempenho de custos visa manter uma estrutura de custos baixos para que a organização consiga oferecer produtos e serviços de qualidade a um preço razoável assegurando uma margem de lucro satisfatória (SOBRAL, 2013). Para isso é importante reduzir a parcela de gastos gerados por falha em processos ou por falta de eficiência (desperdícios). Como parâmetro para avaliar esse fator é possível analisar a produtividade da empresa, que pode ser expressa com a razão entre o que é produzido e o que é necessário para tal (SLACK et al. 2009).

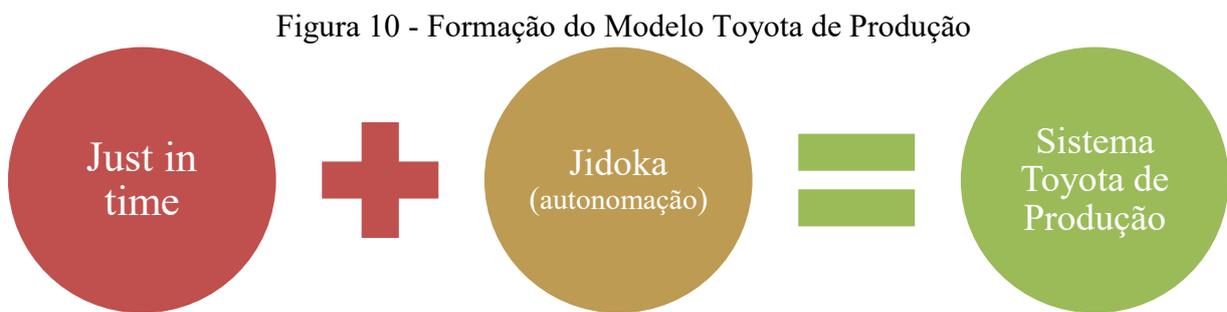
2.3 Técnicas e Ferramentas de Gestão Industrial

Segundo Corrêa; Corrêa (2012) as técnicas de Gestão Industrial tiveram início com Frederick Taylor que sistematizou técnicas e princípios afim de aumentar a eficiência da indústria, intitulada de administração científica.

Metodologias foram criadas com o propósito de aumentar a produtividade dos processos, inserindo estratégias à produção, que constituem um planejamento em três esferas: estratégico (longo prazo), tático focado na produção eficiente (médio prazo), e controle operacional das atividades diárias (curto prazo) (SLACK et al. 2009).

2.3.1 Just in Time

O Just in Time é uma técnica criada para a indústria automobilísticas e implementada pela Toyota. O modelo surgiu na década de 1970 no Japão, em um período de crise pós-guerra que gerou resultados consideráveis utilizando ideologias de gerenciais na busca por sistemas de administração que pudesse coordenar precisamente a produção de carros com a demanda específica de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo de atraso, para isso foi desenvolvido o sistema de “puxar” a produção a partir da demanda, produzindo somente o necessário nas quantidades e nos momentos necessários (CORRÊA; CORRÊA, 2012; SLACK et al. 2009). Alguns acreditam serem sinônimos, o Sistema Toyota de Produção e o Just in Time mas a Figura 10 esclarece tal equívoco.



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

Picchi (2003) aponta o princípio do sistema como a absoluta eliminação do desperdício, suportada por dois pilares: Just in Time e Autonomação, o sistema no qual algo só é produzido quando necessário, alavancado pela demanda do processo anterior e a autonomação com interferência humana a fim de aumentar a produtividade através da separação dos tempos das atividades das máquinas e de seus operadores, impedindo que erros sejam produzidos em série.

Muitos autores defendem que Just in Time é muito mais do que uma simples técnica de melhoria da produção em massa, ou técnicas de gestão de operações, sendo considerado como uma completa filosofia pois inclui aspectos de administração de materiais, gestão de qualidade, projeto do produto, organização do trabalho entre outros. Como objetivos operacionais fundamentais de qualidade e flexibilidade, o sistema utiliza duas metas: melhoria contínua e o ataque incessante ao desperdício (CORRÊA; CORRÊA, 2012; MUNHOZ et al., 2008; PICCHI, 2003).

Tradicionalmente os estoques eram utilizados para evitar discontinuidades nos processos, a filosofia neste contexto reduzir os estoques, de modo que os problemas fiquem visíveis e possam ser eliminados através de esforços concentrados e priorizados, Shigeo Shingo engenheiro da Toyota identificou oito categorias de desperdício, são elas (TUBINO, 2015; CORRÊA; CORRÊA, 2012; SLACK et al., 2009):

1. Superprodução: produzir mais do que é imediatamente necessário para o próximo processo ou antecipadamente. São três as principais causas: lotes grandes, demandas instáveis e falta de capacidade produtiva. Segundo Shingo, esse é o maior dos desperdícios;

2. Tempo de Espera: este desperdício se refere ao material que espera ser processado, movimentado ou inspecionado, formando filas e ocupando espaço, causando ineficiência no processo. Tal fator pode ser avaliado pela eficiência da máquina e pela eficiência do operador que geram estoques;

3. Transporte: a movimentação desnecessária de materiais não agrega valor ao produto produzido e ainda gera gastos dispensáveis;

4. Processamento desnecessário: esse tipo de desperdício pode ser definido como decorrente de acrescentar ao processo mais trabalho ou esforço que o necessário, essa falha pode vir do próprio sistema, quando os requisitos do produto não estão bem definidos ou casos de operações que só existem em função de um projeto ruim podendo ser eliminadas;

5. Estoque: os estoques além de ocultarem outros problemas, como comentado anteriormente, significam desperdício de espaço. Todo o estoque deve ser eliminado para tanto, somente pode-se reduzir estoques eliminando suas causas;

6. Movimentação: a movimentação é relacionada ao operador que executa tarefas sem valor algum. A simplificação do trabalho é uma rica fonte de redução do desperdício de movimentação;

7. Produção de produtos defeituosos: produzir produtos defeituosos significa desperdiçar materiais, mão de obra, equipamento, movimentação, transporte entre outros, por isso é importante atacar as causas das desconformidades;

8. Desperdício Intelectual: adicionado recentemente a lista, tem como objetivo realçar o fato de que não aproveitar as ideias, sugestões e manifestações dos colaboradores é uma grande falha de liderança.

Assim, o Just in Time pretende fazer com que o sistema produtivo supere seus índices de qualidade, adquirindo maior confiabilidade e flexibilidade por meio da redução dos tempos de preparação da produção (CORRÊA; CORRÊA, 2012; GONÇALVES, 2009; SLACK et al., 2009). O Quadro 17 apresenta a abordagem tradicional comparada com o Just in Time.

Quadro 17 - Abordagem enxuta para as atividades de gestão de operação

Atividades de Gestão de Operações	Abordagem Just in Time
Estratégia de Operações	Ser claro sobre os objetivos das operações e adotar estratégia de "foco" sempre que possível, de modo que os processos se concentrem em um conjunto estreito de produtos, serviços ou objetivos
Projeto de processo	Assegurar fluxo suave ao longo dos processos e tempo de atravessamento rápido ao trabalhar com pequenos lotes e ao equilibrar capacidade e fluxo
Projeto de produto/serviço	Projetar para facilitar o processamento (manufaturabilidade)
Estratégia de suprimento e gestão da cadeia de suprimento	Estimular outras partes da cadeia de suprimento a adotar os princípios enxutos e receber e despachar pequenas cargas mais frequente em vez de cargas maiores mais esporadicamente
Arranjo físico	Reduzir distâncias ao longo da rota do processo sempre que possível e com rotas óbvias
Tecnologia de processo	Usar máquinas de processo flexível e pequeno, preferencialmente que possa ser arranjado em diferentes configurações
Projeto de trabalho	Concentrar esforços em equipar funcionários com habilidades necessárias, sendo claro sobre o que é esperado e estimular a autonomia
Planejamento e controle do processo	Usar princípios de controle puxado e não produzir nada até que seja necessário
Estoque	Minimizar estoque sempre que possível pois o estoque encobre problemas no sistema e/ou fluxo de processos
Melhoria	Melhoria deve ser contínua. O impulso da melhoria é mais importante do que a taxa de melhoria
Manutenção	Toda quebra inesperada é desperdício, por isso é importante prevenir a interrupção por meio da manutenção produtiva total
Gestão de qualidade	Todos os erros são fontes de desperdícios adicionais e todos na operação devem estar envolvidos em alcançar uma situação livre de erros

Fonte: Slack et al. (2009, p. 465).

O conjunto de conceitos que expõem a visão do Just in Time sobre a gestão da qualidade foi batizado de Controle Total da Qualidade (1988), CTQ (Figura 11), onde a meta é atingir a perfeição através do aprimoramento contínuo. Para tanto algumas atividades devem ser desempenhadas para controle da qualidade no processo, tais como treinamento de funcionários, condução de auditorias de qualidade, prestar consultoria aos funcionários, supervisionar os testes no produto acabado. Tais atividades devem estar presentes em todo o

processo produtivo afim de obter nível ótimo de qualidade (CORRÊA; CORRÊA, 2012; LAGE JUNIOR; GODINHO FILHO, 2008).

Figura 11 - Responsabilidade do setor de Qualidade



Fonte: Adaptado Corrêa; Corrêa (2012)

2.3.1.1 Cinco 'S'

Para colaborar com a eliminação dos 8 desperdícios um mecanismo simples foi desenvolvido por Shigeo Shingo a prática dos 5 S. Este método visa aprimorar a qualidade dos processos Just in Time aperfeiçoando a disposição da produção baseadas nos princípios (PRATES et al., 2011; SLACK et al., 2009):

1. Separe (Seiri): elimine o que não é necessário e mantenha o que é necessário;
2. Organize (Seiton): para maximizar a eficiência e eficácia pela redução da carga de trabalho de pessoas e erros humanos através da simplificação dos processos, posicione as coisas de forma facilitar serem alcançadas sempre que necessário evitando assim movimentação desnecessária;
3. Limpe (Seiso): para maximizar eficácia pela contribuição a uma vida mais saudável, com segurança e bem-estar, mantenha tudo limpo e arrumado, nenhum lixo ou sujeira é necessário ou melhora o desempenho, pelo contrário;

4. Padronize (Seiketsu): mantenha sempre a ordem e a limpeza, arrumação perpétua, contínua;

5. Disciplina (Shitsuke): através de treinamento e educação para melhorar o nível e a moral, a qual leva a aumentar a qualidade de trabalho e de vida, e padrões de trabalho.

Tais princípios podem ser utilizados nos mais diversos ambientes da empresa, pois auxiliam na eliminação de todos os tipos de desperdícios relacionados à incerteza como a espera e a busca por informações relevantes. (PRATES et al., 2011).

2.3.1.2 Kanban

O Sistema Kanban é uma ferramenta do sistema Just in Time de planejamento e controle, em português Kanban pode ser traduzido cartão, mas o termo indica a sinalização do andamento do processo, é um método de operacionalizar o andamento da produção. O Sistema age como disparador da produção em estágios anteriores do processo produtivo, coordenando a produção dos itens de acordo com a demanda final. Existem dois Kanbans principais, os sinalizadores de produção e de transporte, com objetivo de mitigar estoques, filas, movimentação e transporte desnecessário e superprodução (CORRÊA; CORRÊA, 2012; SLACK et al., 2009; LAGE JUNIOR; GODINHO FILHO, 2008).

2.3.2 Lean Manufacturing

Lean Manufacturing ou Produção Enxuta é um modelo de produção semelhante ao Just in Time, desenvolvido pelos americanos, no Instituto Tecnológico de Massachusetts, que definiram padrões Ocidentais a filosofia já consagrada o que contribuiu para a popularizar estudos sobre a produção sem estoque (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Segundo Picchi (2003) o Lean é um sistema que busca integralizar ferramentas e filosofia generalizáveis para a aplicação em empresas com foco em cinco princípios, apresentados no Quadro 18.

Quadro 18 - Princípios, elementos fundamentais e ferramentas do Lean

Objetivos	Princípios	Elementos Fundamentais	Exemplos de ferramentas		
Melhorar continuamente a competitividade da empresa através da eliminação dos desperdícios, atendendo os requisitos dos clientes em variedade, qualidade, quantidade, tempo e preço	VALOR	Pacote produto/serviço de valor ampliado	Variedade de produtos planejada		
		Redução de lead times	Engenharia simultânea		
	FLUXO DE VALOR	Alta agregação de valor na empresa estendida	Mapeamento do fluxo de valor	Parcerias com fornecedores	
			Células de trabalho		
	FLUXO	Produção em fluxo	Pequenos lotes	Manutenção para produtividade total	
			Qualidade na fonte	<i>Poka-yoke</i> (dispositivos à prova de erro)	
			Trabalho padronizado	Gráfico de balanceamento de operador	
			Gerenciamento visual		
		PUXAR	Produção e entrega Just in Time	Nivelamento da produção	<i>Kanban</i> (sinalizador)
	<i>Takt Time</i> (ritmo de demanda)				
	Recurso flexíveis			Set-up rápido	
				Equipamentos flexíveis	Multifuncionalidade de operadores
	PERFEIÇÃO	Aprendizado rápido e sistematizado	Equipes auto gerenciáveis	Cinco por quês	
			5S	Programa de sugestões	
			Foco comum	Compromisso da Direção da empresa e fornecedores nos princípios e ferramentas Lean	Simplicidade na comunicação
				Treinamento de todos na empresa e fornecedores nos princípios e ferramentas Lean	

Fonte: Picchi (2003, p. 12)

2.3.2.1 Lean Construction

Em 1992, Lauri Koskela, adaptou a concepção do Lean à Construção Civil, com o objetivo de beneficiar o setor com um sistema de qualidade. A metodologia busca oferecer um produto com valor agregado, para isso transforma a gestão de processo fundamentada na

melhoria dos objetivos de desempenho da Gestão Industrial: flexibilidade, baixo custo, rápida entrega para o cliente e qualidade. Para tanto a produção é liderada pelo setor administrativo de planejamento, diferente do sistema fabril que utiliza a linha de montagem (GONÇALVES, 2009).

Koskela (1992) defende que o modelo tradicional de gestão entende que a produção é uma série de processos que convertem material e mão de obra em produtos acabados e que cada processo é subdividido em processos menores, também de conversão. Assim, esse pensamento ignora os fluxos de insumos e informações que não agregam valor de forma direta, mas são importantes no valor do produto final.

Os princípios apresentados por Koskela (1992) para a Construção Enxuta têm uma forte interação entre si, devendo os mesmos serem aplicados de forma integrada na gestão de processos, são eles (GONÇALVES, 2009; ISATTO, 2000):

1. Reduzir a parcela de atividades que não agregam valor: a eficiência pode ser aprimorada e suas perdas reduzidas não só através da melhoria da eficiência das atividades de conversão e fluxo, mas também pela eliminação de algumas atividades de fluxo;

2. Aumentar o valor do produto através da consideração das necessidades dos clientes: esse princípio estabelece que devem ser identificadas claramente as necessidades dos clientes e esta informação deve ser considerada no projeto e na gestão da produção;

3. Reduzir a variabilidade: existem diversos tipos de variabilidade envolvidos num processo de produção, sua importância se dá principalmente por estar relacionada a qualidade do produto final;

4. Reduzir o tempo de ciclo: este princípio tem origem na filosofia Just in Time, o tempo de ciclo é considerado a soma de todos os tempos do processo e a aplicação do mesmo está relacionada à necessidade de comprimir o tempo disponível como mecanismo a forçar a eliminação das atividades de fluxo. Ainda há outras vantagens: rápida entrega ao cliente, a gestão dos processos se torna mais fácil pois os lotes são menores o que permite o sistema de produção a ter resultados mais precisos e ainda seja menos vulnerável a mudanças de demanda;

5. Simplificar através da redução do número de passos ou partes: quanto maior é o número de componentes ou de passos em um processo, maior tende a ser o número de atividades que não agregam valor. Esse princípio é utilizado em sistemas construtivos racionalizados;

6. Aumentar a flexibilidade de saída: tal princípio está relacionado ao gerar valor ao produto, refere-se à possibilidade de alterar características dos produtos sem aumentar substancialmente o custo do mesmo;

7. Aumentar a transparência do processo: esse princípio tende a tornar os erros mais fáceis de serem identificados no sistema de produção ao mesmo tempo que aumenta a disponibilidade de informações facilitando o trabalho;

8. Focar o controle no processo global: um dos grandes riscos de esforços de melhoria é sub-otimizar uma atividade específica dentro de um processo com baixo impacto no desempenho global, esta situação é bastante comum em processos de produção fragmentados como é o caso de execução de obra;

9. Introduzir melhoria contínua no processo: o esforço de redução de perdas e aumento do valor da gestão de um processo deve ser uma prática contínua;

10. Manter um equilíbrio entre melhorias nos fluxos e nas conversões: melhorias de fluxo estão intimamente relacionadas, por esta razão é importante que exista um equilíbrio entre ambas;

11. Fazer Benchmarking: Benchmarking é um processo de aprendizado a partir de práticas adotadas em outras empresas.

A geração de valor é aspecto fundamental para caracterizar a Construção Enxuta, tal conceito está diretamente relacionado a satisfação do cliente, não sendo inerente à execução do processo. Se otimizados através de uma logística eficiente os fluxos de insumos e informações contribuiriam muito para a redução de atividades de espera, inspeção e transporte, aumentando assim a produtividade e a própria agregação de valor (SANTOS; FARIAS FILHO, 1998).

2.3.3 *Kaizen*

Kaizen é a prática do melhoramento contínuo e continuado. Esse conceito se desenvolveu no Japão como técnica de gestão voltada para todos trabalhadores da organização, em todos os segmentos da empresa, com a proposta de melhoramento em qualquer hora de forma rápida e eficiente. O pensamento é voltado para o processo pois este deve ser melhorado a fim de trazer resultados (ANDRADE, 2003; GAMBARINI, 2002).

Imai (1986) foi quem iniciou o método, a proposta da filosofia é transferir a responsabilidade pela qualidade para os funcionários de produção e estabelecer metas. São diversas atividades a serem desenvolvidas, de uma variedade de maneiras e uma variedade de objetivos, considerando essencialmente times de trabalho que, através de intenso envolvimento pessoal, sugerem, analisam, propõem e implementam melhorias de maneira contínua em aspectos como processos, fluxo de trabalho, arranjo físico, método e divisão do trabalho, e equipamentos e instalações (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

O caminho mais fácil para o Kaizen é a prática do Controle Total da Qualidade através da qualidade incorporada pelas pessoas, que devem estar cientes do Kaizen e procurar praticá-lo (ANDRADE, 2003; GAMBARINI, 2002). Qualquer esforço de melhoria começa pela definição do escopo de trabalho e pela constituição da equipe responsável pela aplicação da metodologia Kaizen, a operacionalização da mesma é centrada em seis estágios (GAMBARINI, 2002):

Estágio 1 – **Identificação e seleção das oportunidades de melhoria:** a princípio, todos os processos podem ser aperfeiçoados, nesta etapa é importante selecionar aquele processo que represente maior potencial de ganho medidos em satisfação ao cliente (priorização);

Estágio 2 – **Estabelecer metas de melhoria:** determinar a necessidade de aperfeiçoamento do processo baseado na diferença entre o que o cliente deseja e o que o processo produz;

Estágio 3 – **Análise do processo:** atual, consiste em identificar as causas que limitam o desempenho atual do processo e determinar relações com os demais processos da empresa;

Estágio 4 – **Geração e seleção de alternativas de aperfeiçoamento:** objetivo de desenvolver e testar alternativas que proporcionem a melhoria do desempenho do processo analisado;

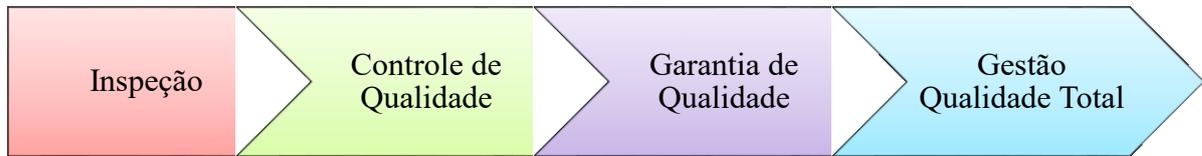
Estágio 5 – **Implementação das melhorias:** elaborar um plano de ação para operacionalizar alternativas de melhoria. Nesta etapa é necessário a aceitação e comprometimento por parte das pessoas envolvidas no processo bem como a padronização e normalização das mudanças;

Estágio 6 – **Avaliação contínua do processo:** a fim de implementar de estratégias de monitoramento e controle contínuo visando assegurar as modificações implementadas e auxiliarem nas novas oportunidades de melhoria.

2.3.4 Gestão da Qualidade Total

O conceito de gestão da Qualidade Total foi introduzido por Feigenbaum, em 1957, e a partir de então desenvolvidas por estudiosos da qualidade, que enfatizam diferentes questões neste contexto, uma visão evolutiva da Gestão da Qualidade Total, TQM é apresentada na Figura 12 (MIGUEL, 2012; SLACK et al., 2009; CARIBE, 2009; FOSSATI, 2004).

Figura 12 - Visão evolutiva da Gestão da Qualidade Total



Fonte: Slack et al. (2009, p. 629); Miguel (2012, p. 96).

TQM é definido por Feigenbaum (1991) como um sistema eficaz para integrar as forças de desenvolvimento, manutenção e melhoria da qualidade dos vários grupos da organização permitindo assim melhorar o nível de serviço e produto de maneira econômica, atendendo as necessidades dos consumidores (MIGUEL, 2012; SLACK et al., 2009; CARIBE, 2009; FOSSATI, 2004). A atividade de controle para o autor tem quatro passos (SLACK et al., 2009):

1. **Estabelecimento de padrões:** determinar padrões desejados para custos, desempenho, segurança e confiabilidade;
2. **Avaliação da conformidade:** comparar a conformidade do produto manufaturado ou serviço oferecido com base nestes padrões;
3. **Agir quando necessário:** corrigir falhas e suas causas através de projeto, engenharia, produção e manutenção;
4. **Planejar para o melhoramento:** desenvolver um esforço para melhorar padrões de custo, desempenho, segurança e confiabilidade.

A ideia central do TQM é que a qualidade esteja presente na função de gerenciamento organizacional com o intuito de ampliar o foco de análise. Miguel (2012) faz um levantamento dos elementos mais comuns nos estudos e sua respectiva descrição, que se encontram no Quadro 19.

Quadro 19 - Elementos da Gestão da Qualidade Total

Elemento	Descrição
Liderança e apoio da alta direção	Prover liderança no processo de mudança, exemplaridade e motivação da força de trabalho da organização, além de promover e estimular práticas e abordagens TQM
Relacionamento com os clientes	Concentrar as atividades com foco nos clientes e estabelecer canais de comunicação visando levantar suas necessidades e níveis de satisfação, promovendo um entendimento sobre os clientes
Gestão da força de trabalho	Aplicar princípios da gestão de recursos humanos com base em um sistema de trabalho em equipe com processos de recrutamento e seleção, e capacitação e treinamento
Relação com os fornecedores	Utilizar práticas de seleção e qualificação de fornecedores, bem como meios de medição de desempenho. Estabelecer relação de longo prazo com fornecedores visando à colaboração mútua e buscar melhoria da qualidade dos produtos
Gestão por processos	Definir os processos-chave da organização, promover práticas preventivas, auto inspeção, utilizando planos de controle e utilização de métodos estatísticos na produção
Projeto de produto	Envolver todas as áreas funcionais no processo de desenvolvimento de produto visando desenvolver um produto que venha a satisfazer aos requisitos do cliente
Fatos e dados da qualidade	Disponibilizar os dados e informações relativas à qualidade, como parte de um sistema de gestão transparente e de fácil visualização. Registros sobre indicadores da qualidade, incluindo índices de refugo, retrabalho, dados de garantia, custos de qualidade

Fonte: Miguel (2012, p. 95).

Algumas ferramentas se popularizaram na implementação da Qualidade Total baseadas no planejamento e controle da organização. Sete em especial, apresentados na Figura 13 são citadas por Ishikawa (1990), como solução para 95% dos problemas de qualidade, e serão apresentadas nos tópicos seguintes (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Figura 13 - Ferramentas da Qualidade



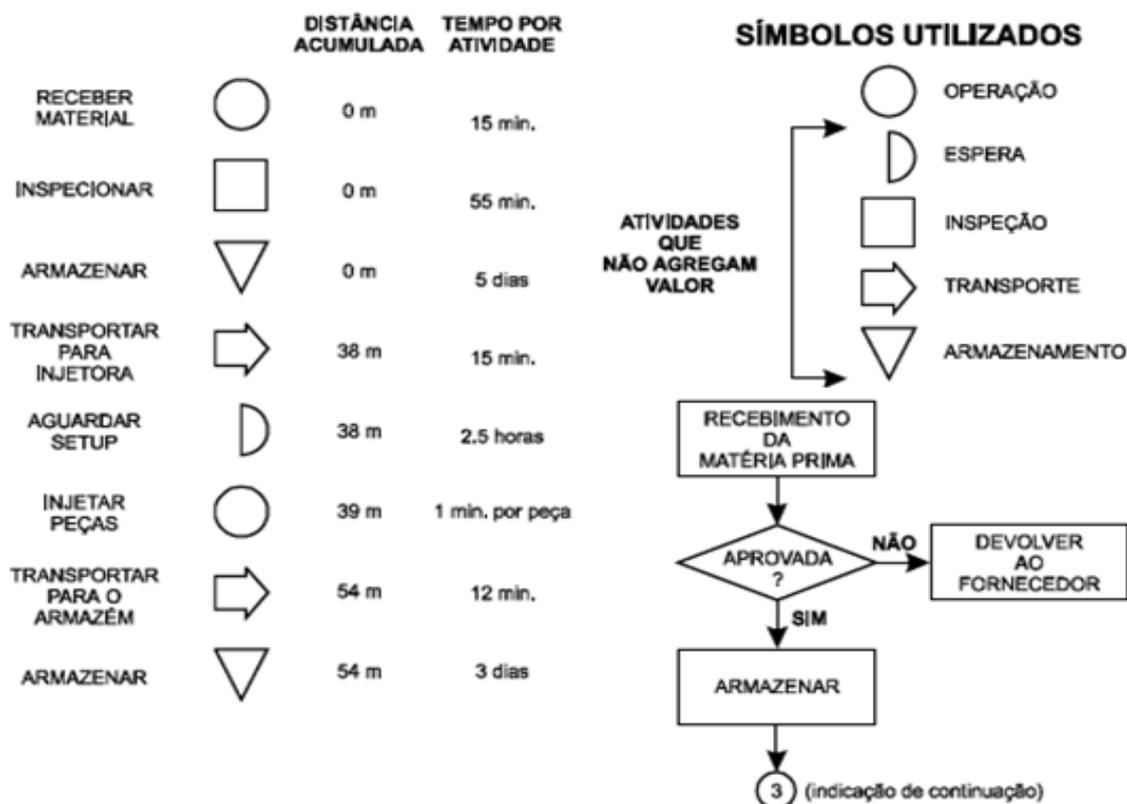
Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

2.3.4.1 Diagrama de Processo

O diagrama de processos tem como objetivo listar todas as fases do processo de forma simples e de fácil e rápida visualização, para isso é utilizado uma simbologia própria onde cada símbolo tem significado na fase do processo. Os requisitos básicos deste diagrama são a clareza, a fim de facilitar a análise e fidelidade, para o diagrama representar o processo executado. A Figura 14 apresenta tal simbologia com um exemplo de fluxograma de processo.

Em uma análise crítica o diagrama de processo permite a identificação de possíveis problemas de qualidade além de evidenciar fatores de desperdício. Dependendo da análise a que se propõem os diagramas ainda poderão conter informações adicionais como tempo de cada fase, quantidades estocadas, distâncias percorridas entre outros (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Figura 14 - Diagrama e fluxograma de processo



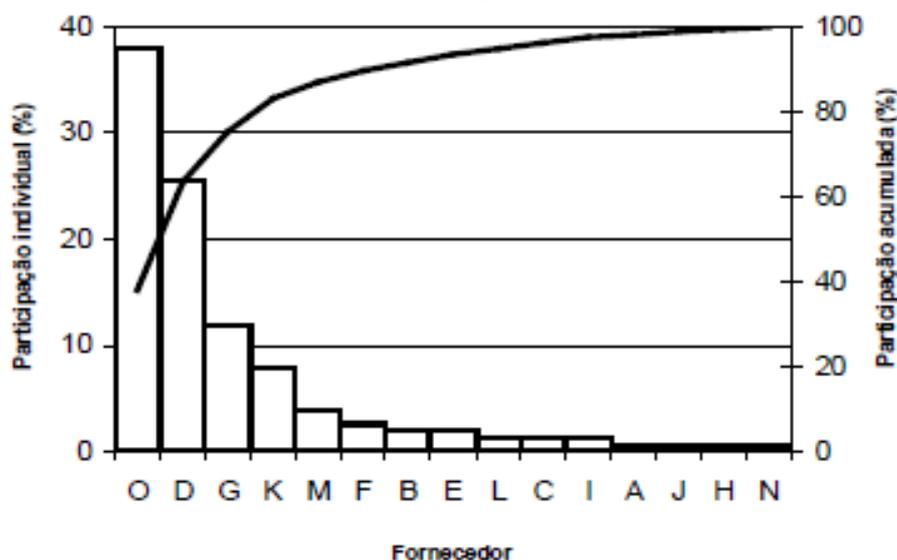
Fonte: Corrêa; Corrêa (2012, p. 196).

2.3.4.2 Análise de Pareto

A Análise de Pareto também conhecida como Curva ABC foi desenvolvida pelo economista italiano Vilfredo Pareto a partir de seus estudos sobre a divisão da riqueza mundial que constatou que 80% da riqueza mundial estavam na mão de cerca de 20% da população. O economista então notou que tal proporção ocorre com bastante frequência nas análises cotidianas. Na década de 60, após diversos estudos, tal conceito configurou-se como uma forma de separar elementos vitais em uma análise, o objetivo é classificar em ordem decrescente os problemas que produzem efeitos maiores e atacar tais problemas de forma prioritária, desta forma a capacidade de solução será direcionada para onde os resultados sejam maximizados, de maneira eficiente (SOLANO, 2003).

A representação da Análise de Pareto é dada em forma do gráfico de barras verticais que dispõem de uma linha de tendência proporcional dos efeitos a serem analisados, como apresentado na Figura 15.

Figura 15 - Diagrama de Pareto



Fonte: Corrêa; Corrêa (2012, p. 198).

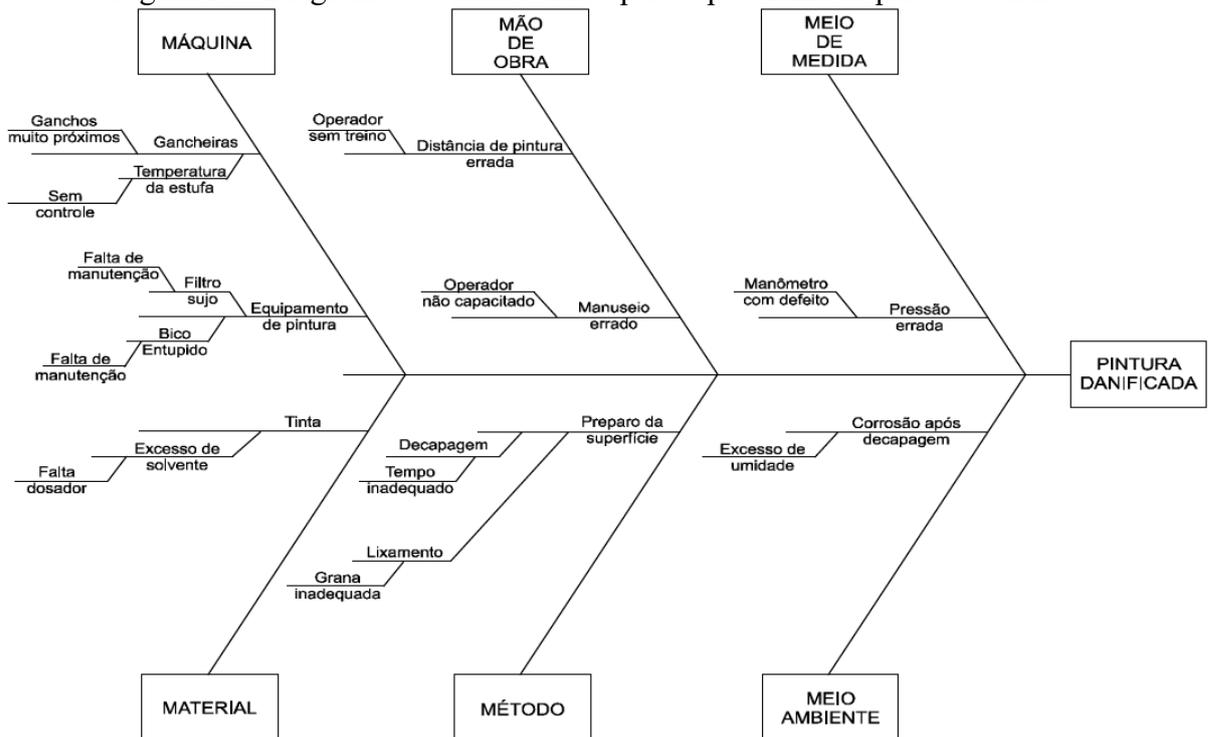
O gráfico da Figura 15 relacionada a participação individual de cada fornecedor com a participação total. Em uma análise é possível estabelecer o grau de importância de cada fornecedor dada uma situação inesperada. Verifica-se que o fornecedor 'O' possui a maior participação no fornecimento, cerca de 38% e, que tal valor representa aproximadamente 16% no fornecimento total da empresa.

2.3.4.3 Diagrama Causa e Efeito

O Diagrama de Causa e Efeito é uma ferramenta simples e eficaz na condução de Brainstorming para a participação das pessoas nas análises de problemas. Tal ferramenta tem como objetivo identificar em processos possíveis causas ou raízes de problemas, e apontar possíveis soluções de forma explícita com perguntas como quando, quando, por quê, onde. Esse diagrama é comumente utilizado após uma análise de Pareto que traz o objeto de avaliação. O diagrama tem formato de uma espinha de peixe, Figura 16, no lugar onde ficaria a cabeça do peixe é colocado o problema, enquanto na espinha dorsal são escritas as causas para tal problema, então são feitas ramificações para causas das causas e assim sucessivamente até ser possível encontrar a causa raiz do problema (SLACK et al., 2009; CORRÊA; CORRÊA, 2012).

A Figura 16 apresenta o Diagrama de causa e Efeito para o problema de pintura danificada, e aponta seis campos de causas, são elas: máquina, a mão-de-obra, a medida, o material, o método e o meio ambiente.

Figura 16 - Diagrama de causa e efeito para o problema de pintura danificada

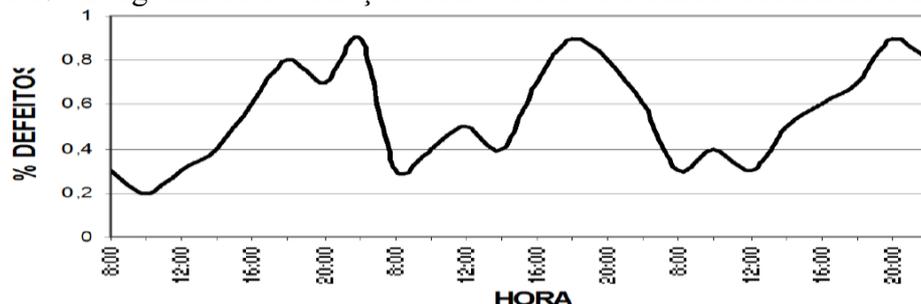


Fonte: Corrêa; Corrêa (2012, p. 200).

2.3.4.4 Diagrama de Correlação

O Diagrama de Correlação é utilizado para explorar as relações entre o problema e o tempo, análise temporal, ou do problema com suas possíveis causas, correlação causal. O objetivo é utilizar racionalmente dados transformando-os em informações úteis para o direcionamento das análises e a tomada de decisão. Normalmente tais diagramas se apresentam na forma de gráficos e precisam de uma análise cuidadosa para não serem interpretados erroneamente (CORRÊA; CORRÊA, 2012). Um exemplo relacionando defeitos e o horário de produção é apresentado na Figura 17.

Figura 17 - Diagrama de Coerrelação: defeitos correlacionados aos horários de produção

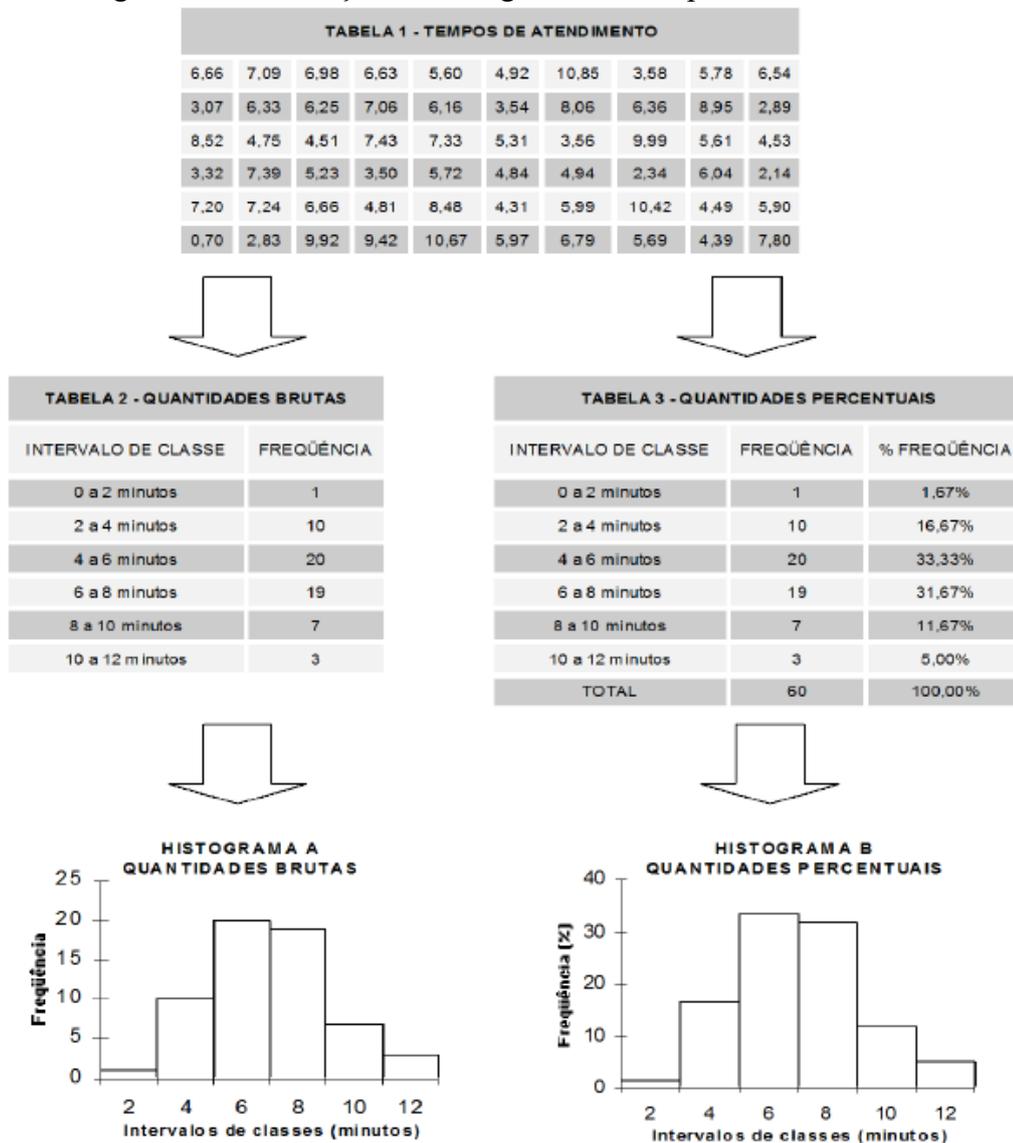


Fonte: Corrêa; Corrêa (2012, p. 201).

2.3.4.5 Histogramas

Os dados de uma coleta de amostras servem como base para tomada de decisão, quanto maior a amostra mais informação sobre essa população, porém o aumento do tamanho da amostra também significa um aumento da quantidade de dados e se torna difícil compreender a população a partir destes dados, quando dispostos em tabelas para esses casos é recomendada a utilização de um histograma. O histograma, apresentado na Figura 19, é uma ferramenta estatística de descrição gráfica com barras verticais, as quais representam dados quantitativos agrupados em classes de frequência que possibilita analisar os dados a fim de compreender o comportamento da população estudada (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Figura 18 - Construção de Histogramas de tempo de atendimento

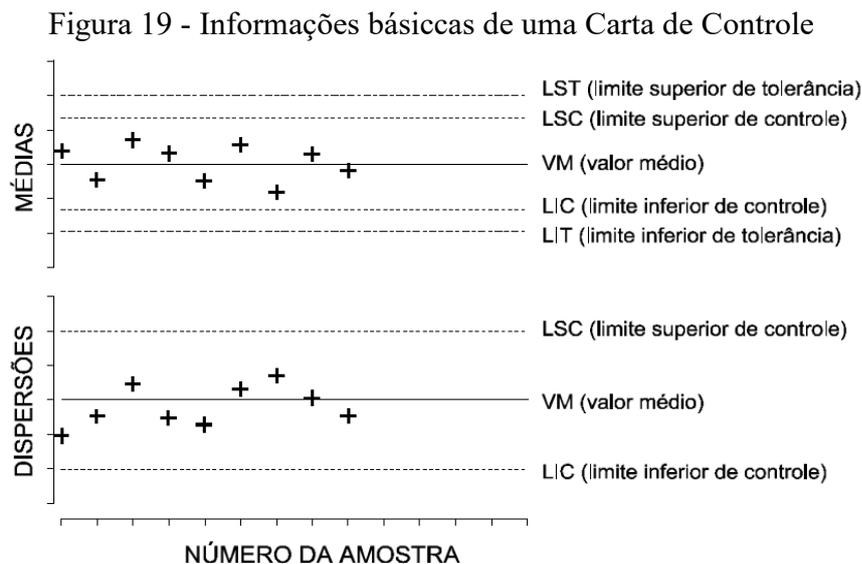


Fonte: Corrêa; Corrêa (2012, p. 203).

Na Figura 19, a primeira tabela apresenta um conjunto de dados, neste exemplo o tempo de atendimento. Tais dados então são classificados em intervalos e então é verificado a frequência de cada intervalo. Tal classificação pode ser feita pelas quantidades individuais ou proporção acumuladas para então ser elaborado o gráfico de barras das informações.

2.3.4.6 Carta de Controle de Processos

A Carta de Controle tem por objetivo manter o controle de um processo através do acompanhamento do comportamento de uma ou mais medidas importantes resultantes do processo. Para isso é estimado um valor desejado e limites de tolerância, superior e inferior, então são inseridos dados coletados a fim de avaliar a dispersão dos valores para no intervalo desejado (CORRÊA; CORRÊA, 2012). A Figura 20 apresenta um exemplo de Carta de Controle.



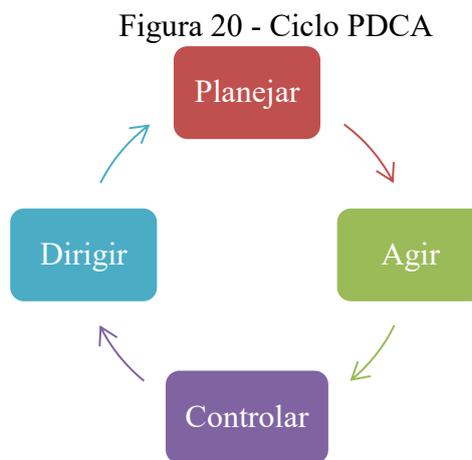
Fonte: Corrêa; Corrêa (2012, p. 205).

2.3.4.7 Folha de Verificação

O objetivo da Folha de Verificação é garantir que o ganho obtido pela aplicação das ferramentas anteriores não seja perdido ou esquecido quando os problemas forem resolvidos, para tanto tais folhas são desenvolvidas, descrevendo com detalhes os procedimentos executados para a solução dos problemas de forma simples e objetiva para servir como base de informações, caso o mesmo venha a acontecer novamente (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

2.3.5 Ciclo PDCA

Na busca pela Qualidade Total e pela melhoria contínua em 1957, Sherhart desenvolveu a ideias de Deming, que defendia o controle de processos como forma de adquirir qualidade, e criou o ciclo PDCA, Figura 20, que consiste em um plano de ação aplicável para qualquer processo ou problema, com quatro fases, *Plan, Do, Control and Act*, em português planejar, dirigir, controlar e agir (CORRÊA; CORRÊA, 2012; CARIBE, 2009; ANDRADE, 2003).



Fonte: Corrêa; Corrêa (2012, p. 172); Andrade (2003, p. 11).

Conforme Corrêa; Corrêa (2012) o ciclo PDCA pode ser definido de acordo com as seguintes fases:

- i. Planejar: fase em que o processo ou a situação é estudada e são identificados os problemas e as formas de resolve-los, são considerados neste contexto os objetivos de melhoramento e a melhor forma de avaliação;
- ii. Dirigir: o plano deve ser implementado, em caráter experimental, e resultados registrados;
- iii. Verificar: nesta fase, com base nos resultados obtidos, o plano definido na primeira fase deve ser avaliado;
- iv. Agir: o plano é implementado e passa a ser um processo normal de operação.

O ciclo PDCA foi projetado para ser um modelo dinâmico, a conclusão de uma volta do ciclo irá conduzir ao começo do próximo ciclo, com na filosofia da melhoria contínua, tal processo sempre pode ser reavaliado e um novo processo de mudança será iniciado (ANDRADE, 2003). Segundo Slack et al. (2009) a natureza repetida e cíclica do melhoramento

contínuo pode ser resumida no ciclo PDCA, definido como uma sequência de atividades que são percorridas de maneira a melhorá-las.

A utilização dessa metodologia envolve várias possibilidades, como estabelecer metas de melhoria, coordenar esforços para a melhoramento ou gerenciamento de rotina, porém cada programa deve iniciar-se com um planejamento cuidadoso para que resulte em ações efetivas e atuação contínua sobre o problema detectado (ANDRADE, 2003).

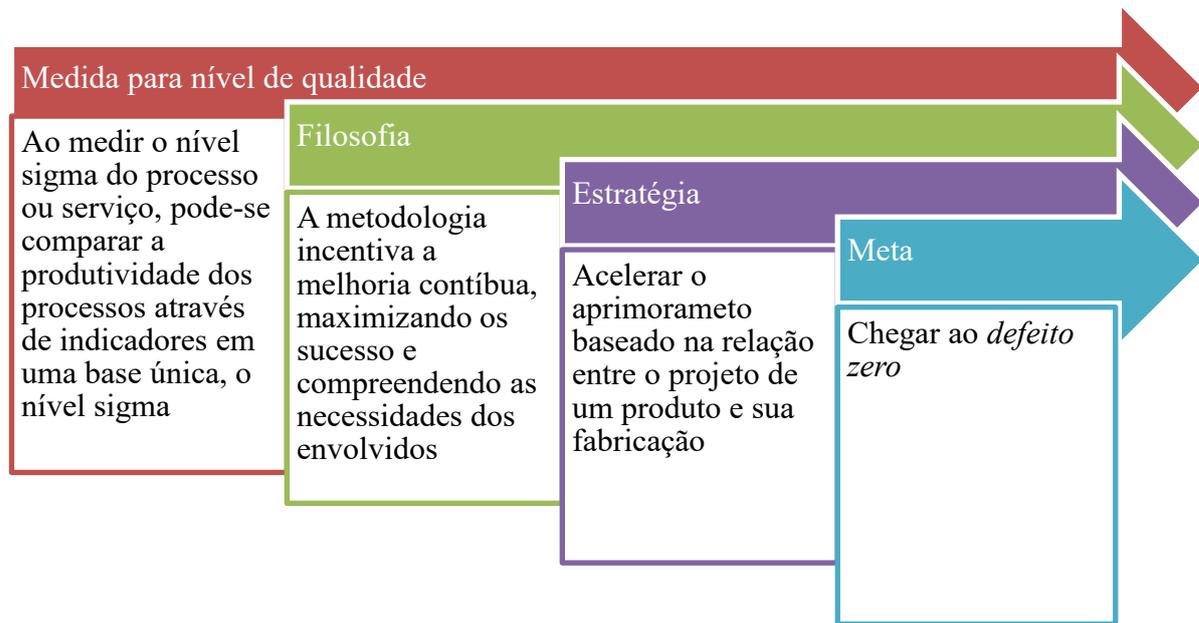
2.3.6 Seis Sigma

Seis Sigma teve origem na Motorola, em 1987, como ferramenta de qualidade para reduzir a variação de desempenho de processos, tinha como principal objetivo aproximar-se do zero defeito e, devido ao sucesso, rapidamente se popularizou. O conceito Seis Sigma significa que a faixa de especificação de qualquer produto deveria ser de mais ou menos 6 vezes o desvio padrão (SLACK et al., 2009; CORRÊA; CORRÊA, 2012).

A metodologia Seis Sigma emprega técnicas de melhoria de qualidade já desenvolvida anteriormente como análise e controle estatístico de processos, análise do fluxo do processo, simulação, porém é inovadora quando se trata do foco estratégico dos processos a serem melhorados e no critério na definição das metas de melhoramento (CORRÊA; CORRÊA, 2012).

Carvalho; Rotondaro (2012) descrevem Seis Sigma como uma estratégia gerencial disciplinada, caracterizada por uma abordagem sistêmica e pela utilização intensiva do pensamento estatístico que tem como objetivo reduzir drasticamente a variabilidade dos processos e incrementar a lucratividade por meio da otimização com a satisfação dos clientes. Na Figura 21 são apresentadas as áreas de atuação da metodologia segundo Gonçalves (2009).

Figura 21 - Formas de atuação do Seis Sigma



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

O modelo DMAIC é um programa de aperfeiçoamento de processo, muito utilizado no Seis Sigma, sua sigla exprime as palavras *Define, Measure, Analyse, Improve e Control*, do inglês, e é considerado um aperfeiçoamento do ciclo PDCA, que visa, por meio da seleção correta dos processos que podem ser melhorados e das pessoas a serem treinadas, obter resultados. O aperfeiçoamento se resume em cinco fases (CARVALHO; ROTONDARO, 2012; OLIVEIRA, 2009):

i. **Definir:** as prioridades, considerando os requisitos dos clientes e transforma-las em Características Críticas de Qualidade (CCQ) para então apontar processos críticos que possam estar relacionados a tais característica. Cada melhoria do Seis Sigma deve estar relacionada uma característica;

ii. **Medir:** esta etapa consiste em definir os processos e sub-processos que se relacionam com as CCQs, coletando os dados do processo por meio de um sistema que produza amostras representativas e aleatórias. Nessa fase também são determinados os índices de capacidade dos processos;

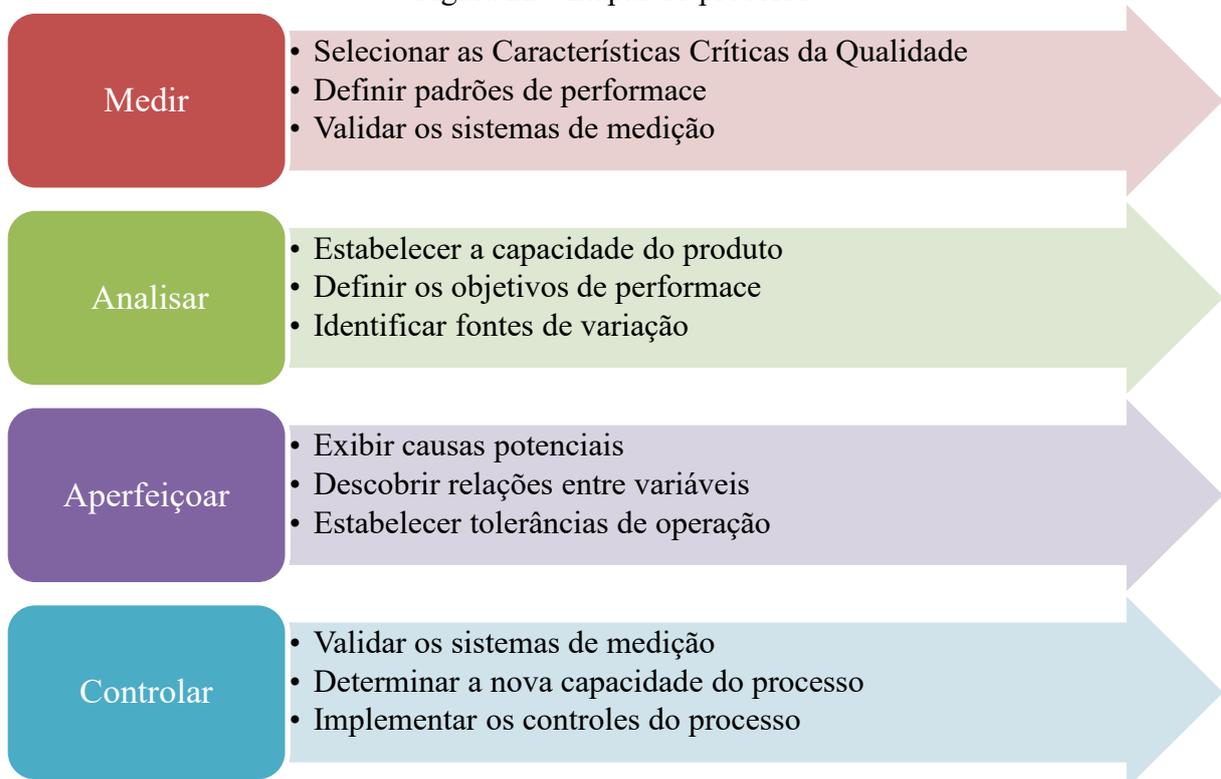
iii. **Analisar:** identificar as principais causas de falhas. Os dados coletados anteriormente são analisados utilizando ferramentas tradicionais de Qualidade Total e estatísticas;

iv. **Melhorar:** eliminar as causas das falhas/defeitos. Os dados estatísticos devem ser transformados em dados do processo a fim efetuar melhorias nos processos já existentes. Nesta fase é comum a utilização de princípios de produção do Lean.

v. **Controlar:** efetuar manutenção das melhorias. Nessa fase é realizada a documentação além do monitoramento das novas condições do processo por meio de métodos estatísticos de controle de processo com o objetivo de garantir os resultados das melhorias.

A implementação do Seis Sigma facilita a comunicação entre as diversas áreas da empresa, compartilhando informações que podem contribuir entre si, fazendo com que uma unidade aprenda com a experiência da outra. A Figura 22 apresenta as etapas do processo no programa Seis Sigma.

Figura 22 - Etapas do processo



Fonte: Carvalho; Rotondaro (2012, p. 141).

2.3.7 Diagramas temporais

Algumas técnicas de planejamento e controle utilizam diagramas para determinar o cronograma de execução e possibilitam melhorias substanciais em termos de desempenho global. Sua utilização é necessária para evitar que tomadas de decisão se dêem ao acaso, tais

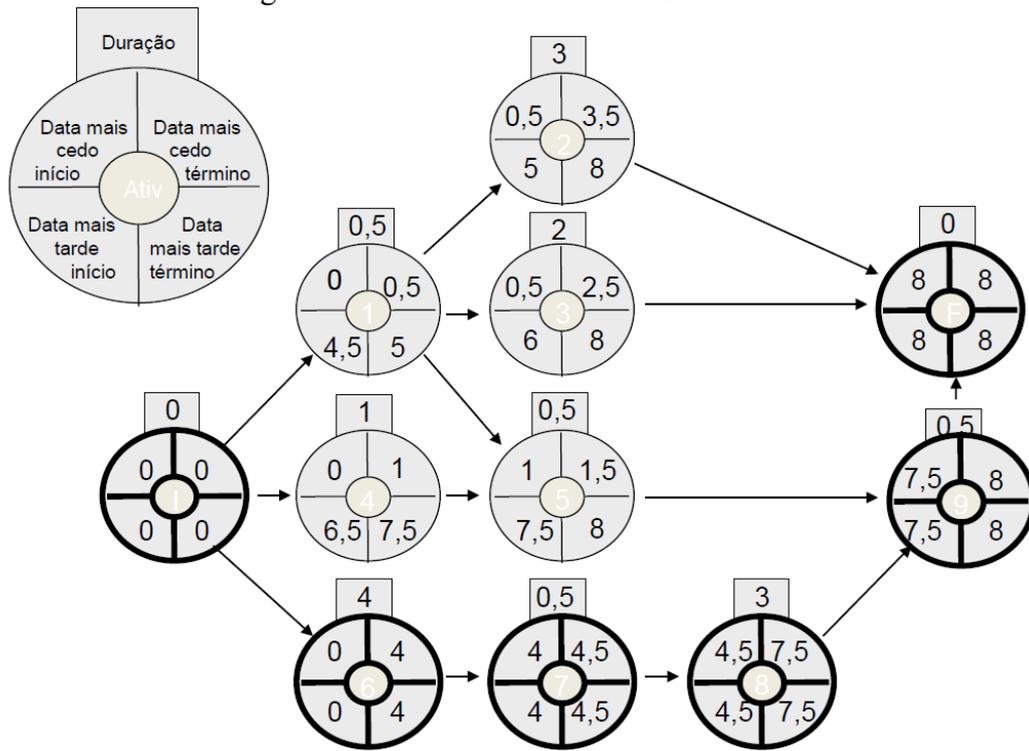
escolhas de ações emergenciais são motivadas por circunstâncias próprias dos trabalhos e surgimento de problemas no cotidiano, o que torna o replanejamento e reprogramação tarefas naturais na gerencia (ALENCAR, 2003).

PERT e CPM são dois métodos de análise de rede que auxiliam no controle temporal da execução de um projeto ou produção e são consideradas evoluções do Gráfico de Gantt. O PERT foi utilizado pela Marinha americana, a técnica reconhece que a duração das atividades e os custos em gerenciamento de projeto não são fixos e que a teoria da probabilidade pode ser aplicada para fazer estimativas, para tanto são considerados os dados de maneira otimista, realista e pessimista e o resultado esperado é uma média não ponderada destes três valores. O CPM tem como objetivo exibir o caminho crítico, aquele onde não há tempo de folgas e que o atraso em alguma atividade conseqüentemente gera atraso na data final, do projeto considerando a relação entre as atividades do projeto. Para desenhar um diagrama de rede é necessário seguir três regras (CORRÊA; CORRÊA, 2012):

1. Um evento não pode ser atingido até que todas as atividades que nele desembocam estejam completas;
2. Nenhuma atividade pode começar até que o evento em sua cauda tenha sido atingido;
3. Duas atividades não podem ter os mesmos eventos na cabeça e na cauda.

A Figura 23 apresenta o diagrama PERT CPM, para a elaboração do mesmo foi necessário conhecer as durações de cada atividade a fim de definir os tempos e calcular as folgas.

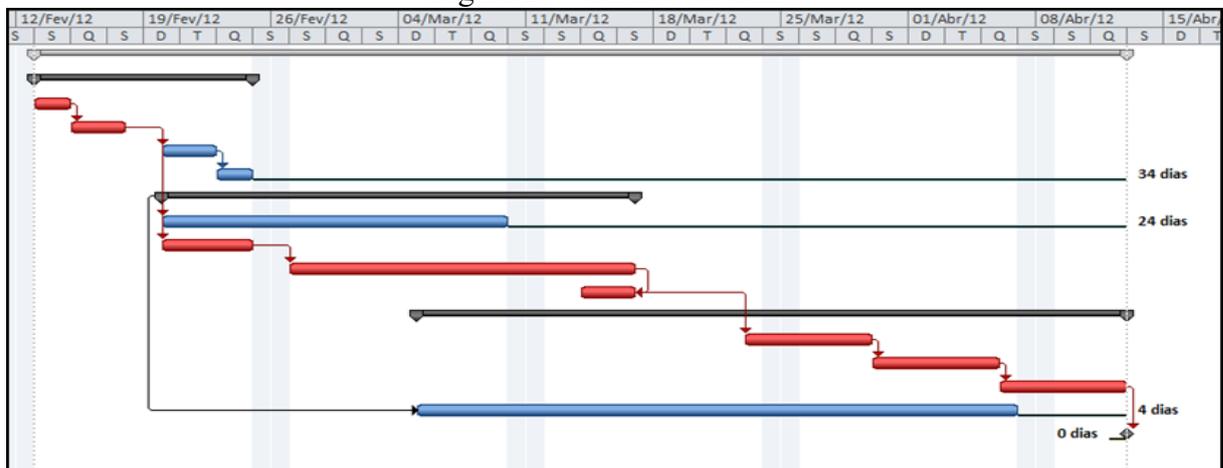
Figura 23 - Cálculo de datas do PERT CPM



Fonte: Corrêa; Corrêa (2012, p. 291).

O Gráfico de Gantt desenvolvido por Henry Gantt, para fins militares, representa a execução de atividades numa escala de tempo através de barras cujos tamanhos são proporcionais às respectivas durações, seu principal objetivo é facilitar o controle da duração das atividades (ALENCAR, 2003). A Figura 24 apresenta um gráfico de Gantt desenvolvido com o auxílio do Software MS Project®, nele está a relação de atividades predecessoras, indicado pelas setas e o caminho crítico, indicado em vermelho.

Figura 24 - Gráfico de Gantt



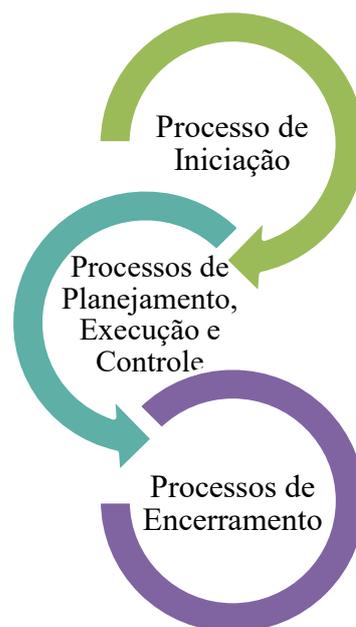
Fonte: Elaborado pelo autor, 2016.

2.4 Metodologia de Projeto

Para realizar a análise das ferramentas de gerenciais, utilizou-se Metodologia de Projeto, onde projeto apresenta uma diversidade de definições, variando de acordo com o contexto no qual está inserido e a situação que representa (FOSSATI, 2004). A NBR 5670 (ABNT, 1977, p. 7) conceitua projeto como sendo: “a definição qualitativa e quantitativa dos atributos técnicos, econômicos e financeiros de um serviço ou obra de engenharia e arquitetura, com base em dados, elementos, informações, estudos, discriminações técnicas, cálculos, desenhos, normas e disposições especiais”. O Project Management Institute (PMI) (2004), instituto que estuda gerenciamento de projetos, define projeto como um empreendimento temporário feito para criar um produto ou serviço único. Nesse caso, o empreendimento temporário é a obra, na construção civil, alvo do estudo e o produto único resultante, o edifício.

Segundo o PMI (2004), na gestão de projetos estão inseridos os processos de Iniciação, formalização da iniciação do projeto, Planejamento, definem atividades e ações que devem ser seguidas a fim de atingir o objetivo, Execução, procedimentos usados para execução do trabalho definido no planejamento, Controle, atividades de monitoramento da execução a fim de identificar possíveis problemas no desenvolvimento das atividades e Encerramento, formalização de término das atividades do projeto, como mostra a Figura 25.

Figura 25 - Etapas de Processos de Projeto



Fonte: Adaptado pelo autor (2016) de PMI (2004)

O PMI (2004) ainda define dez áreas de conhecimento necessárias a um gestor:

- i. Integração: gerenciamento do Projeto bem como do trabalho executado
- ii. Escopo: definir o escopo baseado nos requisitos necessários
- iii. Tempo: desenvolver e controlar o cronograma de atividades
- iv. Custo: estimar os custos e determinar o orçamento
- v. Qualidade: garantir a qualidade do Projeto
- vi. Recursos Humanos: desenvolver a equipe de Projeto e mobilizar a equipe
- vii. Comunicação: garantir a comunicação
- viii. Riscos: identificar riscos, realizar análise de riscos e planejar respostas aos riscos
- ix. Aquisição: conduzir aquisições
- x. Partes Interessadas: gerenciar o envolvimento das partes interessadas

Slack et al. (2009) defende que o objetivo do projeto é garantir a eficiência do processo ao que esse deseja alcançar, assim o autor relaciona o impacto dos objetivos de desempenho estratégicos nos objetivos e desempenho de projeto, expostos no Quadro 20.

Quadro 20 - Relação entre os Objetivos de desempenho e Projeto de Processos

Objetivo de desempenho da operação	Objetivos típicos de projeto de processos	Alguns benefícios de projeto de processos
Qualidade	Oferecer recursos adequados, capazes de atender às especificações do produto ou serviço	Produtos e serviços produzidos conforme as especificações
	Processo livre de erros	Menos esforço perdido ou reciclado dentro do processo
Rapidez	Tempo de atravessamento mínimo	Tempo curto de espera do consumidor
	Taxa de output adequada à demanda	Estoque em processo baixo
Confiabilidade	Fornecer recursos de processos confiáveis	Entrega pontual de produtos e serviços
	Volume e programa de output do processo confiáveis	Menos interrupção, confusão e reprogramação no processo
Flexibilidade	Fornecer recursos com uma gama apropriada de capacitações	Habilidade de processar ampla variedade de produtos e serviços
		Alteração rápida e de baixo custo de produtos e serviços
	Mudar facilmente entre estados de processamento	Alteração rápida e de baixo custo de tempos e volumes
		Habilidade de lidar com eventos não esperados
Custo	Capacidade adequada de atender à demanda	Custos de processamento baixos
	Eliminar desperdícios de processos em termos de capacidade excessiva, capacidade de processo excessiva, atrasos no processo, erros no processo e inputs inadequados ao processo	Custos de recursos baixos
		Custo de atraso e estoque baixos

Fonte: Slack et al. (2009, p. 90)

2.5 Indicadores, Parâmetros e Medidas

A compreensão acerca de indicadores, parâmetros e medidas muitas vezes são utilizados de maneira equivocada, ou até mesmo se alternam podendo ter o mesmo significado conforme o contexto. Neste trabalho tais conceitos serão utilizados como ferramenta para análise, portanto é necessário defini-los. A abordagem de tais termos será realizada pela definição de Rosa (2006):

- **Parâmetro:** pode ser considerado como um critério ou um meio de julgamento para que se defina o que deve ser medido;

- Medida: é a operacionalização do parâmetro, ou seja, é a definição precisa das circunstâncias que envolvem sua quantificação;

- Indicador: é a relação que possibilita a quantificação do parâmetro

Os indicadores são ferramentas de gestão, sendo instrumentos de análise e controle do desempenho, seus resultados, as medições, devem ser comparados às metas previamente estabelecidas pela organização, por essa razão não existe uma padronização, já que diferentes metas implicam em diferentes indicadores (BORGES; CARVALHO, 2011; CARIBE, 2009).

Algumas características dos sistemas de indicadores de desempenho citadas por Marelli são:

- O número de indicadores individuais define o desempenho;
- Indicadores são estruturados de maneira hierárquica sendo divididos em três níveis: estratégico, tático e operacional;
- A alteração de um Indicador pode afetar outros Indicadores;
- Um Indicador pode sofrer influência externa ao sistema, fato este difícil de ser detectado em uma análise dentro do processo.

Nesse trabalho o enfoque será dado ao processo que representa aproximadamente 85% da origem das falhas (CARIBE, 2009; MARELLI, 2005) compreendendo as dimensões: recursos, ações e resultados, além da integração com outros processos no meio onde se insere (ROSA, 2006).

2.6 Considerações do capítulo

Ao estudar a história das teorias administrativas observou-se que diversas contribuições foram realizadas à Administração por engenheiros que estudaram a produção e apontaram ferramentas na busca de eficiência. Hoje muitos conceitos na Engenharia têm fundamentos de Administração, desde a normatização de execução até a própria Engenharia de Produção que visa desenvolver a produção de maneira eficiente.

As abordagens administrativas se fundamentam na busca através da ciência, de maneira racional, e não mais empírica, por fatores que contribuem para o aumento da eficiência nas organizações, o que representou uma contribuição para estabelecer o vínculo entre Administração e Engenharia.

O desenvolvimento da Administração possibilitou aperfeiçoar os processos e uma forma de caracterizar tal evolução é utilizar conceitos de indicadores e parâmetros. Nos quadros

a seguir foi realizada uma análise a fim de relacionar a abordagem administrativa e o parâmetro aprimorado.

A Administração Científica, Quadro 21, foi uma abordagem bastante completa para a época, com principal objetivo aumentar a lucratividade, buscou-se na produção uma forma de reduzir custos e aumentar a produtividade, ou velocidade da produção, como reflexo desta abordagem houve o aumento da qualidade e da confiabilidade no produto final.

Quadro 21 - Parâmetros desenvolvidos na Administração Científica

Abordagem Administrativa	Parâmetro desenvolvido	Descrição
Administração Científica	Velocidade	A busca por eficiência e produtividade através de treinamento dos operários permitiu que a velocidade do processo aumentasse
		Redução da complexibilidade da atividade e especialização contribuíram para aumentar a velocidade no processo
		Formas rígidas de execução - eliminação da atividade que não agrega valor, menos perda de tempo no processo
	Qualidade	Treinamento e especialização do funcionário
		Planejar processos evidencia aumento de qualidade
		Controlar a produção é uma forma de detectar falhas. Quanto maior controle, menos falhar
		Padronização da execução do trabalho, que oferece menos erro e aumenta a eficiência
	Confiabilidade	"Princípios científicos" - eram baseados em estudos da produção
		O planejamento reduz os riscos e falhas do processo

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

Fayol define as atividades de administração da empresa desenvolvendo os princípios criados por Taylor, por esta razão a Teoria Clássica da Administração desenvolve os mesmos parâmetros da Administração Científica, não expostos de maneira repetida no Quadro 22 com foco na qualidade e na confiabilidade da organização.

Quadro 22 - Parâmetros desenvolvidos na Teoria Clássica da Administração

Abordagem Administrativa	Parâmetro desenvolvido	Descrição
Teoria Clássica da Administração	Qualidade	Gerenciamento da produção, nas funções de prever, coordenar, organizar, comandar e controlar que reitera a busca por qualidade na produção
		Padronização ou a definição da função administrativa que pode ser implantada em outros segmentos organizacionais. Abordagem sintética
	Confiabilidade	Criação de um Setor Administrativo

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

A Abordagem Estruturalista é a formalização das boas práticas da administração até então, tal abordagem facilita a propagação do desempenho de sucesso nas diversas áreas oportunizada pela gestão. De maneira geral, o parâmetro maior de destaque/significância nesta abordagem, Quadro 23, é o custo pois todos os demais parâmetros refletem de maneira direta ou indireta nele.

Quadro 23 - Parâmetros desenvolvidos pela Abordagem Estruturalista

Abordagem Administrativa	Parâmetro desenvolvido	Descrição
Abordagem Estruturalista	Qualidade	Formalização impõe normas claras para a execução o que reduz as incertezas nos processos
		A profissionalização proposta por Weber qualifica a mão de obra e normatiza o trabalho
		A padronização é uma forma de replicar algo que gerou resultados positivos, uma ação que deu certo.
	Velocidade	A profissionalização define um operador eficiente para a função, o que aumenta a velocidade do processo
		Padronização reduz as falhas no processo, o que implica em menos tempo gasto com erros
	Confiabilidade	Profissionalização da mão de obra oferece confiabilidade para o processo e conseqüentemente para o produto
		A formalização define características ao sistema e pode ser utilizado como um parâmetro de confiabilidade
	Custo	Qualificação da mão de obra e padronização da execução reduz erros e gastos desnecessários na produção

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

As duas abordagens são bastante semelhantes quando analisadas por parâmetros, vide os parâmetros que se repetem no Quadro 24, por tratarem dos fatores externos que influenciam

a produção do operário, sendo a Teoria Comportamental um pouco mais completa por considerar o operário como colaborador/pensante e pode promover a confiabilidade do processo.

A Abordagem Neoclássica, não será avaliada neste tópico por se tratar de uma reavaliação das diretrizes da Teoria Clássica, neste caso os parâmetros seriam os mesmos ou muito semelhante, sem relevância real para esse trabalho.

Quadro 24 - Parâmetros desenvolvidos nas Teorias das Relações Humanas e Comportamental

Abordagem Administrativa	Parâmetro desenvolvido	Descrição
Relações Humanas	Velocidade	A descoberta de fatores sociais que influenciam na eficiência dos operadores permite aumentar a velocidade e eficiência da produção
	Qualidade	Os novos moldes de trabalho - hierarquia; fatores sociais - alteram a eficiência e a qualidade do trabalho
	Custo	A influência dos incentivos financeiros pode ser observada
Teoria Comportamental	Custo	A influência dos incentivos financeiros pode ser observada (semelhante a Relações Humanas)
	Qualidade	Os novos moldes de trabalho - hierarquia; fatores sociais - alteram a eficiência e a qualidade do trabalho
		Reconhecimento do funcionário faz com que esse se esforce mais para realizar melhor o trabalho
		A possibilidade de o operário ter voz - o operário possui outra visão do processo que pode ser útil para tomada de decisão ou avaliação da execução
	Velocidade	A descoberta de fatores sociais que influenciam na eficiência dos operadores permite aumentar a velocidade e eficiência da produção
Confiabilidade	A teoria da liderança propõe que os funcionários são confiáveis e podem oferecer "conhecimento" a organização	

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

O grande diferencial da Teoria da Matemática foi o desenvolvimento de ferramentas de gestão de processos, o que proporcionou qualidade e confiabilidade a produção, Quadro 25. A partir desta abordagem, da administração, o foco sai do operador e se volta ao processo.

Quadro 25 - Parâmetros desenvolvidos na Teoria Matemática

Abordagem Administrativa	Parâmetro desenvolvido	Descrição
Teoria Matemática	Qualidade	Desenvolvimento de ferramentas de análise do processo o que ofereceu maior credibilidade à produção
		Redução de falhas na produção devido a automação
		Evolução da maneira de controle de processos
		Evolução das ferramentas de qualidade, maior abrangência
	Velocidade	Automação da produção
		Resposta ao erro mais rápida, o que reduz a perda de tempo nos processos
	Confiabilidade	Menor índice de falhas devido à otimização de processos
		Tomada de decisão baseada em mais critérios
		Gestão de Projetos - Desenvolvimento de ferramentas de análise do processo o que ofereceu maior credibilidade a produção

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

A Teoria de Sistemas é a primeira abordagem a considerar os fatores externos a organização, anteriormente negligenciados nas outras abordagens, mesmo sendo um ponto fundamental de gestão. Atualmente esse fator é ainda mais determinante para o sucesso das empresas visto a grande concorrência que o capitalismo e o livre mercado oferece, e ainda o impacto gerado pelos mesmos nesse contexto. O custo é um fator indireto dos parâmetros desenvolvidos nesta abordagem, apresentados no Quadro 26, visto que reduzindo as incertezas, com isso gastos desnecessários, e aumentando a confiabilidade e qualidade do produto a lucratividade é maior.

Quadro 26 - Parâmetros desenvolvidos na Teoria de Sistemas

Abordagem Administrativa	Parâmetro desenvolvido	Descrição
Teoria de Sistemas	Confiabilidade	Considera o meio reduzindo as incertezas
	Qualidade	Reduz incertezas em relação ao meio
	Velocidade	Considera as incertezas do meio criando estratégias de resposta e reduz o tempo perdido nos processos

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

A Teoria Contingencial, vista a influência da Teoria de Sistemas, pode ser analisada pelos mesmos parâmetros, confiabilidade, qualidade e velocidade, desenvolvidas a fim de caracterizar as incertezas das análises, no meio em que se insere.

Na análise dos parâmetros do desenvolvimento da Administração é possível verificar que o objetivo da grande maioria das abordagens é a redução do custo e a busca pela qualidade. A redução do custo é prioridade dentro das instituições de maneira geral, primeiramente como forma de aumentar a lucratividade dos acionistas, de maneira secundária direcionar recursos para departamentos de maneira eficiente. A qualidade é o item que impacta tanto no processo, quanto no produto: qualidade traz confiabilidade para o seu produto; qualidade traz eficiência para o processo fazendo esse operar na velocidade ideal, atendendo os prazos; a qualidade no processo permite uma flexibilização na produção e; pela qualidade o cliente paga mais. Nesse contexto é desejável ter ferramentas e metodologias que contribuam para obter qualidade atuando de maneira direta e/ou indireta nos demais parâmetros de desempenho, o que reafirma a importância deste estudo.

3. ANÁLISE DE APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS GERENCIAIS

As Ferramentas apresentadas no capítulo anterior têm diversas formas de aplicação, com o objetivo final de contribuir com os objetivos de desempenho de uma empresa. No contexto deste trabalho o objetivo é verificar qual ferramenta possui maior aplicabilidade. Os quadros a seguir foram desenvolvidos a fim de relacionar o uso das ferramentas com os princípios de ação das metodologias, o objetivo é visualizar em quais aspectos as ferramentas se aplicam. Na análise é utilizado a porcentagem que quantifica aplicabilidade da ferramenta.

No Quadro 27 é possível verificar que as ferramentas desenvolvidas para o Just in Time: a prática dos 5S, o sinalizador Kanban e o Kaizen são as que possuem maior aplicabilidade na redução dos 8 desperdícios, princípios da metodologia, podendo oferecer melhorias em mais de 50% dos casos. O Kaizen se sobrepõe aos demais pelo fato de ser uma ferramenta mais completa, considerando não apenas o processo em si como o Kanban ou práticas restritas como o 5S. O histograma, em uma análise primária, não se aplica como ferramenta neste caso devido, principalmente, ao seu carácter de analítico quantitativo e a necessidade de dados para sua utilização.

Quadro 27 - Ferramentas aplicáveis ao Just in Time

Desperdícios	Ferramentas													
	5S	Kanban	Kaizen	Diagrama de Processos	Análise de Pareto	Diagrama Causa e Efeito	Diagrama de Correlação	Histogramas	Carta de Controle de Processos	Folha de Verificação	Diagrama de Gantt	PERT CPM	Benchmarking	Porcentagem
Superprodução	X	X	X							X				30,8%
Tempo de Espera	X	X		X							X	X		38,5%
Movimentação desnecessária	X	X	X	X							X	X		46,2%
Processamento desnecessário			X			X					X	X		30,8%
Estoque	X		X		X	X				X				38,5%
Transporte desnecessário	X	X	X	X						X	X	X		53,8%
Produção defeituosa		X	X			X	X		X					38,5%
Desperdício intelectual			X											7,7%
TOTAL	5	5	7	3	1	3	1	0	1	3	4	4	0	
Porcentagem	62,5%	62,5%	87,5%	37,5%	12,5%	37,5%	12,5%	0,0%	12,5%	37,5%	50,0%	50,0%	0,0%	

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

O Lean Manufacturing e o Lean Construction apesar de terem princípios bastante semelhantes foram avaliados separadamente, o objetivo é comparar o uso das ferramentas em uma metodologia com princípios de ação voltadas à manufatura e à Construção Civil. O resultado pode ser verificado nos Quadros 28 e 29, o Lean Construction admite a utilização de um maior número de ferramentas gerenciais, o que pode desmistificar a grande diferença de gestão entre o setor da Construção e da Manufatura.

Quadro 28 - Ferramentas aplicáveis ao Lean Manufacturing

Princípios do Lean M.	Ferramentas													Porcentagem
	5S	Kanban	Kaizen	Diagrama de Processos	Análise de Pareto	Diagrama Causa e Efeito	Diagrama de Correlação	Histogramas	Carta de Controle de Processos	Folha de Verificação	Diagrama de Gantt	PERTCPM	Benchmarking	
Aumentar valor agregado produto			X	X									X	23,1%
Reduzir o lead-times	X	X	X	X		X					X	X		53,8%
Fluxo de valor			X										X	15,4%
Produção em fluxo	X	X	X	X							X	X		46,2%
Trabalho Padronizado	X		X											15,4%
Produção e entrega Just in Time	X	X	X	X							X	X		46,2%
Aprendizado rápido e sistematizado	X		X											15,4%
Foco Comum	X		X											15,4%
Recursos flexíveis	X		X											15,4%
TOTAL	7	3	9	4	0	1	0	0	0	0	3	3	2	
Porcentagem	77,8%	33,3%	100,0%	44,4%	0,0%	11,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	33,3%	33,3%	22,2%	

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

Entre as ferramentas aplicadas nos princípios do Lean Manufacturing e do Lean Construction, o Kaizen se destaca, Quadro 28 e Quadro 29, podendo ser utilizado em grande parte dos princípios, junto com o 5S, essa constatação reafirma a semelhança entre as metodologias Just in Time e o Lean Manufacturing, além de evidenciar a abrangência do Kaizen e multifuncionalidade dos diagramas temporais. Novamente em uma primeira consideração o histograma não é aplicável.

Quadro 29 - Ferramentas aplicáveis ao Lean Construction

Princípios do Lean Construction	Ferramentas													
	5S	Kanban	Kaizen	Diagrama de Processos	Análise de Pareto	Diagrama Causa e Efeito	Diagrama de Correlação	Histogramas	Carta de Controle de Processos	Folha de Verificação	Diagrama de Gantt	PERT CPM	Benchmarking	Porcentagem
Reduzir atividades que não agregam valor	X	X	X								X	X		38,5%
Aumentar o valor do produto através das necessidades dos clientes				X	X								X	23,1%
Reduzir variabilidade	X		X	X		X	X		X	X				53,8%
Reduzir tempo de ciclo	X	X	X	X		X					X	X		53,8%
Simplificar atividades	X		X								X	X		30,8%
Aumentar flexibilidade			X										X	15,4%
Aumentar transparência do processo	X	X	X	X						X	X	X		53,8%
Focar no processo global			X								X	X		23,1%
Introduzir melhoria contínua no processo	X		X											15,4%
Manter equilíbrio entre melhoria nos fluxos e nas conversões			X											7,7%
Fazer Benchmarking													X	7,7%
TOTAL	6	3	9	4	1	2	1	0	1	2	5	5	3	
Porcentagem	54,5%	27,3%	81,8%	36,4%	9,1%	18,2%	9,1%	0,0%	9,1%	18,2%	45,5%	45,5%	27,3%	

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

Os Quadro 30 tem um objetivo diferente dos demais, pois visa analisar a aplicabilidade das ferramentas propostas na Gestão da Qualidade Total associadas às demais ferramentas,

analisando assim como as mesmas podem ser complementarem entre si e contribuir para uma melhor análise.

Quadro 30 - Utilização das ferramentas propostas na Gestão da Qualidade Total

Ferramentas da Gestão da Qualidade Total	Ferramentas													
	5S	Kanban	Kaizen	Diagrama de Processos	Análise de Pareto	Diagrama Causa e Efeito	Diagrama de Correlação	Histogramas	Carta de Controle de Processos	Folha de Verificação	Diagrama de Gantt	PERT CPM	Benchmarking	Porcentagem
Diagrama de Processos	X	X	X	-	X	X			X	X	X	X	X	84,6%
Análise de Pareto			X	X	-	X				X	X		X	53,8%
Diagrama Causa e Efeito	X	X	X	X	X	-	X			X	X	X		76,9%
Diagrama de Correlações						X	-	X	X	X				38,5%
Histogramas						X	X	-	X	X				38,5%
Carta de Controle de Processos				X		X	X	X	-	X				46,2%
Folha de Verificação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	100,0%
TOTAL	3	3	4	5	4	7	5	4	5	7	4	3	3	100,0%
Porcentagem	42,9%	42,9%	57,1%	71,4%	57,1%	100,0%	71,4%	57,1%	71,4%	100,0%	57,1%	42,9%	42,9%	

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

A Folha de Verificação é a ferramenta que mais apresenta relações com as demais ferramentas, Quadro 30. Isso acontece pois a Folha de Verificação é uma ferramenta complementar e visa avaliar se a ferramenta implantada ofereceu melhoramento ao processo ao que foi desenvolvido. O Diagrama de Processos e Causa e Efeito também oferecem uma aplicabilidade associada alta pois podem ser utilizadas como uma visão global do processo e ainda podem atacar problemas pontuais. As demais ferramentas apresentam uma menor aplicabilidade associada, tal fato pode ser explicado utilização dados o que dificulta a multidisciplinaridade na melhoria, sendo aplicadas em sua maioria para análise.

Quadro 31 - Ferramentas aplicáveis ao ciclo PDCA

Etapas de melhoria do ciclo PDCA	Ferramentas													
	5S	Kanban	Kaizen	Diagrama de Processos	Análise de Pareto	Diagrama Causa e Efeito	Diagrama de Correlação	Histogramas	Carta de Controle de Processos	Folha de Verificação	Diagrama de Gantt	PERT CPM	Benchmarking	Porcentagem
Planejar	x		x	x	x	x					x	x	x	61,5%
Dirigir							x		x	x	x	x		38,5%
Controlar		x		x			x	x	x		x	x		53,8%
Agir	x	x	x							x	x	x		46,2%
TOTAL	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	4	4	1	
Porcentagem	50,0%	50,0%	50,0%	50,0%	25,0%	25,0%	50,0%	25,0%	50,0%	50,0%	100%	100%	25,0%	

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

As Ferramentas Gerenciais que melhor se aplicam no ciclo PDCA, Quadro 31, são os diagramas temporais: Diagrama de Gantt e PERT CPM, que podem ser utilizados como auxiliares do planejamento a execução, considerando todos os recursos envolvidos, tempo, mão de obra, matéria prima. A análise do Ciclo PDCA possibilita visualizar em que etapa cada ferramenta pode ser utilizada.

Quadro 32 - Ferramentas aplicáveis ao Seis Sigma

Etapas de melhoria do 6 Sigma	Ferramentas													
	5S	Kanban	Kaizen	Diagrama de Processos	Análise de Pareto	Diagrama Causa e Efeito	Diagrama de Correlação	Histogramas	Carta de Controle de Processos	Folha de Verificação	Diagrama de Gantt	PERT CPM	Benchmarking	Porcentagem
Definir	x		x	x	x					x	x	x	x	61,5%
Medir					x		x	x	x		x	x		46,2%
Analisar		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	84,6%
Melhorar	x	x	x		x	x				x				46,2%
Controlar		x							x		x	x		30,8%
TOTAL	2	3	2	2	4	2	2	2	3	3	4	4	2	100,0%
Porcentagem	40,0%	60,0%	40,0%	40,0%	80,0%	40,0%	40,0%	40,0%	60,0%	60,0%	80,0%	80,0%	40,0%	

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

Algumas etapas de melhoria do Seis Sigma se assemelha com o Ciclo PDCA, refletindo em aplicações semelhantes, quadro 32, como os Diagramas Temporais que podem ser utilizados em grande parte das etapas. A Análise de Pareto, nessa análise aparece com o mesmo número de aplicações, tal fato pode ser explicado, pois, a Análise de Pareto é uma ferramenta de análise bastante completa relacionando dados e ainda pode ser utilizada para avaliação de indicadores.

Na análise dos quadros anteriores pode-se constatar que as ferramentas de gerenciais sugeridas pelas metodologias Just in Time e Gestão da Qualidade Total são as que oferecem maior grau de aplicabilidade. Verifica-se também que a maioria das ferramentas pode ser aplicada em todas as metodologias, tal fato indica a multifuncionalidade das mesmas e a utilização concomitante de tais ferramentas a fim de complementar a melhoria oferecida.

4. APLICAÇÃO DO ESTUDO NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O objetivo neste capítulo é apresentar as características da Construção Civil a fim de verificar as contribuições das abordagens administrativas, e analisar aplicação das ferramentas gerenciais no setor.

4.1 Setor de estudo: Construção Civil

O setor da Construção Civil apresenta um conjunto de características peculiares como as apresentadas na Figura 26, que impõem dificuldades na implementação de sistemas de gestão. Dado que uma obra é uma situação única e executada com recursos intervenientes por esta razão não é considerado um setor puramente industrial onde a demanda é previsível (PILAR, 2009). Corrêa (2008) defende a implantação dos conceitos de Industrialização Total, com a máxima industrialização dos processos produtivos, com objetivo de transformar canteiros de obra em linhas de montagem em substituição aos métodos artesanais.

Figura 26 - Características da Indústria da Construção Civil

Projetos não compatíveis	<ul style="list-style-type: none"> Falta esforços voltados à melhorar e compatibilizar projetos;
Gestão dos recursos humanos	<ul style="list-style-type: none"> Na sua grande maioria inexistente gestão de Recursos Humanos, não há plano de cargos e salários ou política de contratação e treinamento da mão-de-obra;
Problemas ergonômicos	<ul style="list-style-type: none"> Faltam estudos que busquem minorar os efeitos negativos dos problemas ergonômicos ligados ao processo produtivo da Construção Civil, tal fator reflete na eficiência dos trabalhadores;
Canteiro de obra	<ul style="list-style-type: none"> Faltam estudos aliados à prática de como compor fisicamente centros de produção (canteiros de obra);
Gestão de Custos	<ul style="list-style-type: none"> Não há, na grande maioria das empresas, uma real e eficiente gestão de custos da produção, por isso são comumente utilizados preços inflacionados;
Gestão da produção	<ul style="list-style-type: none"> Não existe padrão ou roteiro de produção, ficando a critério do engenheiro a execução, por essa razão o setor possui uma baixa produtividade;
Tecnologia	<ul style="list-style-type: none"> Existe um grande atraso no repasse de inovação tecnológica dentro do setor;
Tradicionalismo	<ul style="list-style-type: none"> Existe um tradicionalismo antiquado com relação ao uso de novos materiais no setor mas que têm uma obsolescência tecnológica muito grande.

Fonte: Adaptado de Santos e Farias Filho (1998, p. 5).

A Indústria da Construção Civil tem procurado investir na melhoria de seus processos de produção face as exigências de mercado, evidenciada na exigência do cliente e alta concorrência (SANTOS; FARIAS FILHO, 1998) com esse objetivo o foco é o projeto, atividade do processo de construção responsável pelo desenvolvimento, organização, registro e transmissão das características físicas e tecnológicas especificadas para uma obra, a serem consideradas na fase de execução (FOSSATI, 2004).

Alencar (2003) expõe autores que estudam o tema e descrevem o gerenciamento como complexo, haja visto o envolvimento de um grande número de atividades e incertezas

associadas principalmente em relação ao custo e o prazo de execução, ainda há necessidade de reprogramação das atividades nos projetos de Construção Civil frequentemente.

A análise da aplicabilidade das ferramentas de gerências desse trabalho será realizada com os elementos de Gestão das características da Construção Civil. Considerando as áreas de conhecimento de projeto, a relação entre esses é apresentada no Quadro 33.

Quadro 33 - Relação Construção Civil e áreas de Projeto

Características da Construção Civil	Áreas de conhecimento Projeto
Projetos não compatíveis	Integração
	Escopo
	Gerenciar partes interessadas
Gestão de Custos	Custo
	Aquisições
Gestão de Produção	Tempo
	Qualidade
	Riscos
Gestão de Recursos Humanos	Recursos Humanos
	Comunicação

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

4.2 Análise da Construção Civil baseada na Metodologia de Projeto

Os parâmetros de desempenho de um empreendimento, ou o produto da construção civil, são definidos em cada departamento ou área funcional. A análise deve ser iniciada pelo relacionamento com os clientes que são mantidos pelo departamento comercial e tem a responsabilidade de: atender à solicitação do cliente; identificar suas necessidades; avaliar as condições de concorrência e negociação. Os dados obtidos com os clientes devem ser repassados para o setor de planejamento para que esse quantifique as atividades necessárias e prepare uma relação de custo considerando prazo de entrega e qualidade do produto. As especificações da edificação são definidas por meio do caderno de especificações, baseado nas normas técnicas e exigências de qualidade como a ISO 9000 (MARELLI, 2005). O esquema do processo está apresentado na Figura 27.

Figura 27 - Esquema das etapas do processo



Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

A fim de definir claramente os parâmetros de desempenho é realizado o desdobramento das etapas, o objetivo é entender o processo. No Quadro 34 está apresentado o desmembramento das características relacionadas as necessidades do cliente. Os três principais parâmetros exigido pelo cliente é o valor, a qualidade do produto e o prazo de entrega, que são decompostos em indicadores que definirão o escopo do produto e consequentemente o processo produtivo.

Quadro 34 - Desdobramento das necessidades dos clientes

	Parâmetro	Indicador	Relação com a Produção
Necessidade do cliente	Valor do produto	Velocidade de produção	A produção pode ser mais rápida, quando a eficiência no processo é maior, porém este fator poderá refletir no custo final, uma vez que será investido em qualidade
		Qualidade da matéria prima	A qualidade da matéria prima está relacionada a suas características e é importante que o processo conserve tais características
	Qualidade do Produto	Durabilidade	Durabilidade está relacionada a qualidade da matéria prima que é diretamente proporcional ao preço do mesmo
		Ausência de defeitos	A ausência de defeitos está relacionada a qualidade da matéria prima e também ao processo produtivo, que pode garantir a qualidade por meio de teste por exemplo
	Prazo de entrega	Cumprimento da data de entrega	O cumprimento dos prazos está relacionado a qualidade do setor produtivo e a eficiência do mesmo.

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

O Quadro 35 descreve o desdobramento do escopo do produto, nesta etapa a necessidade do cliente se transforma em especificação que caracteriza o produto. Os principais itens nesse contexto são segurança, dimensão e matéria prima, que conferem qualidade ao produto. O número de funções é a busca por soluções generalizáveis, não é uma característica prioritária, porém facilita com o desenvolvimento do escopo e ainda na produção.

Quadro 35 - Desdobramento do Escopo do Produto

Escopo do Produto	Especificações do produto	Parâmetro	Indicador	Relação com a produção
		Qualidade	Segurança	Atender as NBR na execução
			Dimensões	Tamanho e forma que facilitem a execução, possam ser padronizadas
			Características da matéria prima	Materiais leves
Flexibilidade	Nº de funções	Projetos modulares		

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

O Escopo do projeto, apresentado no Quadro 36 é uma etapa de planejamento, fundamentado no que se deseja desenvolver dos requisitos do produto. Os parâmetros almejados para esse processo são a qualidade, velocidade e custo, para tanto cada indicador possui mais de um parâmetro associado, isso se deve as relações apresentadas no capítulo 2, nos objetivos de desempenho.

Essa etapa é fundamental pois assegura a execução a fim de obter as características desejadas ao produto. Neste aspecto são definidas as atividades, que refletem diretamente no tempo de execução e nos recursos necessários, e influem no custo e na qualidade da produção. Cada atividade do projeto funciona como uma engrenagem dentro de um conjunto, o processo produtivo, todas as engrenagens, por menores que sejam, possuem sua interferência no sistema.

Quadro 36 - Desdobramento do Escopo de Projeto

	Parâmetro	Referências	Indicador	Relação com a produção
Escopo do Projeto - Planejamento	Qualidade, velocidade e custo	Atividades necessárias	Número de atividades	Desmembramento a fim de reduzir complexidade e facilitar a execução
			Tipo da atividade	Influência no tempo de execução e na especialização do executor
		Tempo de Execução	Complexidade da atividade	Influência no tempo de execução na especialização do executor
			Eficiência do executor	Treinamento dos funcionários
			Disponibilidade de recursos	Referente aos fatores externos caracterizados principalmente pelos fornecedores
			Planejamento da atividade	Planejamento da atividade reduz riscos na execução
		Recursos necessários	Mão de obra	Capacidade e treinamento do funcionário a fim de garantir a qualidade do produto
			Matéria prima	Qualidade, disponibilidade, preço
			Tecnologia	Promove as operações, reduzindo o tempo de produção e ainda oferece mais qualidade ao processo
		Custo do projeto	Recursos Necessários	Considerada a matéria prima, a mão de obra e tecnologia na produção

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

O Quadro 37 mostra o desdobramento da aprovação do cliente, observa-se que essa etapa não tem relação direta com a produção, por este motivo muitas vezes o produto nem é apresentado ao consumidor final, porém é uma etapa importante no que se refere à verificação da viabilidade do projeto e sua eficiência.

Quadro 37 - Desdobramento da Aprovação do cliente

	Parâmetro	Referência	Indicador
Aprovação do cliente	Qualidade	Atende as expectativas	O processo de produção deve ser eficaz para produzir o planejado
		Atributos do Produto	Características físicas Número de funções
	Velocidade	Prazo de produção	Data de entrega
	Custo	Valor final do produto	Preço do produto para o consumidor

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

O Quadro 38 apresenta o desdobramento da execução. Nesta etapa a operação mais importante é o controle, que busca verificar se os níveis de qualidade estão sendo atendidos além analisar a eficiência da produção. Comumente nessa etapa são identificados erros que não foram previstos e é necessário realizar replanejamento a fim de repará-los, pois é a última fase antes da entrega.

Quadro 38 - Desdobramento da Execução do Projeto

	Referência	Parâmetro	Indicador	Relação com a produção
Execução do Projeto	Controle do processo	Qualidade	Número de falhas no processo	Avalia o nível de serviço da produção e do executor
			Execução	Respeitos às normas de execução
		Velocidade	Tempo de produção	Avalia a eficiência e ainda pode expor possíveis desperdícios no processo

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

A entrega do produto, apresentada no Quadro 39, é a etapa onde o produto chega ao cliente, já não há mais relação com a produção, essa se transforma no pós-venda e a relação com o produto se torna manutenção. A satisfação do cliente oferece ao produto confiabilidade, o parâmetro fundamental para o sucesso da empresa, fundamentado na qualidade do produto e na velocidade da produção.

Quadro 39 - Desdobramento da Entrega

Entrega	Parâmetro	Indicador
	Qualidade, velocidade e confiabilidade	Ausência de defeitos
		Cumprimento do prazo

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

Com o desdobramento das etapas de desenvolvimento do produto definidas, mapear os pontos críticos do processo se torna mais fácil e a análise se torna mais eficiente. Neste trabalho a análise realizada destaca o escopo do projeto, pois é a etapa que mais influência nas demais oferecendo uma maior eficiência às melhorias.

4.3 Aplicação das Ferramentas Gerenciais na Construção Civil

Considerando as características apresentadas no capítulo de metodologia sobre o setor da Construção Civil, esta análise se foca nos parâmetros de Gestão, abrangendo principalmente

o escopo de projeto (Quadro 36), etapa importante e deficitária do setor, como já ressaltado anteriormente. O Escopo de Projeto na Indústria da Construção Civil é a etapa de planejamento, comparável ao Planejamento do Processo Produtivo na Manufatura Industrial, ambos têm o objetivo de buscar a melhor maneira de produzir o produto considerando todas as variáveis envolvidas, com estas considerações é possível afirmar que as ferramentas aplicáveis no planejamento do ciclo PDCA (Quadro 31), podem ser utilizadas também no Escopo de Projeto, são elas:

- 5S: quando utilizado no planejamento a prática 5S busca simplificar atividades para que os erros humanos minimizados, ainda considera o posicionamento dos equipamentos e ferramentas utilizadas na produção a fim de reduzir perda de tempo durante a execução dos trabalhos, outro benefício é o treinamento da mão de obra que garante a qualidade do produto, outro exemplo prático na Construção Civil é a disposição do canteiro de obras, se praticado os 5S terá limpeza, organização;
- Kaizen: a aplicação do Kaizen no planejamento, de maneira semelhante ao 5S otimiza a produção e execução dos trabalhos, considerando os processos em uma visão global da produção, dos fluxos de trabalho e arranjo físico, como exemplo na Construção Civil podemos citar o uso de equipamentos para movimentação de material, tijolo, massa etc.;
- Diagrama de Processos: tal ferramenta possibilita analisar o processo planejado, facilitando a localização de oportunidades de melhoria em uma visão global da produção;
- Análise de Pareto: permite avaliar as prioridades e enfatizar nas atividades que agregam valor ao produto, um exemplo de utilização no planejamento é a escolha do material utilizado na execução e os produtos contidos em almoxarifado de canteiros de obra;
- Diagrama de Causa e Efeito: é uma ferramenta que possibilita encontrar soluções para os problemas encontrados no planejamento a fim de reduzir os riscos durante a execução;
- Diagrama de Gantt: é uma ferramenta proporciona quantificar o tempo e os recursos necessários do projeto, sua utilização é fundamental para organizar o planejamento da execução;
- PERT CPM: é uma ferramenta possibilita determinar o caminho crítico do projeto e quais atividades oferecem risco de atraso para o projeto;
- Benchmarking: analisa os pontos fortes dos concorrentes que possam ser importantes no projeto.

O Quadro 40 apresenta a aplicação dessas ferramentas gerenciais na Construção Civil.

Quadro 40 - Aplicação de Ferramentas Gerenciais na Construção Civil

Características da Construção Civil	Ferramenta	Aplicações
Projetos não compatíveis	Kaizen	Kaizen oferece oportunidade de melhorias e a falta de compatibilização de projetos torna a execução menos eficiente e é apenas resultado de uma falta de estudo dos diversos projetos de um empreendimento.
	Diagrama de Processos	O diagrama de processos tem como objetivo facilitar o entendimento do processo o que torna mais fácil identificar projetos não compatíveis
	Diagrama de Causa e Efeito	O diagrama de causa e efeito busca a razão do problema, nesta análise: a falta de compatibilidade, aponta possíveis soluções
	Folha de Verificação	Após a compatibilização do projeto, a folha de verificação garante que esta solução possa ser aplicada novamente para que o erro não volte a acontecer
	Diagrama de Gantt	O diagrama de Gantt e o PERT CPM possibilitam um planejamento do projeto onde é possível verificar atividades que não são compatíveis e ainda controlar o projeto dado alguma mudança ou alteração necessária
	PERT CPM	
Gestão de Custos	Análise de Pareto	A análise de Pareto é uma forma de classificar e por consequência gerir custos relacionando-os com seus efeitos
	Diagrama de Gantt	O diagrama de Gantt é uma ferramenta que possibilita o planejamento e o controle dos custos e facilita a gestão
	PERTCPM	O PERT CPM é uma ferramenta de gestão de custos não fixos, dada a produção inconstante da Construção Civil essa ferramenta é muito útil
Gestão de Produção	5S	O 5S organiza a produção facilitando o gerenciamento da mesma.
	Kanban	Sinalizadores na produção facilitam a gestão e permite que os erros possam ser localizados rapidamente
	Kaizen	Kaizen busca melhoria no fluxo de trabalho e arranjo físico e tornam a gestão menos complicada
	Diagrama de Processos	O diagrama de processos permite visualizar de maneira fácil onde está o erro na produção avaliando o processo de maneira geral e otimizando a gestão da produção
	Diagrama de Causa e Efeito	O diagrama de causa e efeito busca a razão do problema e aponta possíveis soluções de maneira rápida, pois considera sugestões de diversos colaboradores, contribuindo para a gestão mais eficiente
	Diagrama de Gantt PERT CPM	As etapas da produção podem ser controladas com o auxílio dos diagramas temporais, o que torna a gestão mais eficiente
Gestão de Recursos Humanos	5S	A prática da disciplina visa o treinamento dos trabalhadores, o que é indispensável no setor da construção civil que possui uma deficiência de mão de obra capacitada
	Kaizen	Kaizen busca otimização do método e divisão do trabalho, uma forma de gestão de Recursos Humanos, o que reflete de maneira direta os trabalhadores
	Diagrama de Gantt	O diagrama de Gantt permite gerenciar os recursos do projeto, considerando o tempo necessário da atividade e estimando o custo considerando a mão de obra

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

Comparando as ferramentas utilizadas no Quadro 40 com as ferramentas aplicáveis ao Lean Constrution, metodologia de Gestão para Construção Civil, é possível verificar que Benchmarking não é mencionado, porém pode ser utilizada dentro de qualquer uma das áreas abordadas, na busca de boas práticas empregadas em outras empresas, tais práticas podem estar inseridas em qualquer setor da empresa. De maneira semelhante, as boas práticas de melhorias implantadas em qualquer setor podem ser garantida pela ferramenta Folha de Verificação, citada apenas uma vez porém aplicável para todas as áreas.

As ferramentas de Diagrama de Correlação e Carta Controle de Processos, não são citados no Quadro 40 pois a análise focou em melhorias no planejamento e tais ferramentas são de controle da produção, já o Histograma realmente não se aplica de maneira significativa.

De maneira geral é possível perceber uma constância na aplicabilidade das ferramentas, a mais utilizada na maioria das vezes se repete, como é o caso do Kaizen e dos diagramas temporais e de maneira análoga, o Histograma, que não é necessariamente empregado.

4.4 A Relação da Administração com a Construção Civil

A Gestão no setor da Construção Civil teve algumas influências das abordagens administrativas. No Quadro 41, buscou-se apresentar tal relação com as Ferramentas Gerenciais que contribuem para a efetivação das melhorias indicadas nas abordagens.

Algumas propostas apresentadas por Taylor na Administração Científica se identificam com a Construção Civil, a primeira é a busca pelo fim da improvisação, o mito do tocador de obras, com o princípio do planejamento. A mão de obra desqualificada, na produção de Taylor se assemelha a existente na Construção Civil, para tanto a Administração Científica defende o princípio do preparo, que capacita o trabalhador a fim de aperfeiçoar a produção. De maneira semelhante a remuneração é oferecida ao funcionário com produtividade elevada, pode ser relacionada aos pedreiros, a maior parte atualmente recebe por produtividade. Os princípios do controle e da execução também podem ser aplicados no setor da Construção Civil, na busca pela qualidade na execução.

A Teoria Clássica da Administração (Administração clássica no Quadro 41) se enquadra de maneira bastante completa nas características da Construção Civil, tal fato revela a importância da função de gerenciamento no setor, parte das funções da administração, a fim de: coordenar, para que não haja incompatibilidade projeto e execução; implementar a gestão financeira que reflete na redução do desperdício e maior lucratividade; de forma semelhante a

gestão da produção, que controla todos os recursos envolvidos na execução, o material, a mão de obra e a própria execução.

A Teoria Burocrática contribuiu com o setor da Construção Civil principalmente com o princípio da padronização e formalização que influenciou na oficialização de normas de execução, que visam garantir a segurança das edificações. Todas as áreas de execução da construção são normatizadas. Como colaboração ainda pode-se citar a gestão de recursos humanos com o princípio de divisão do trabalho e o profissionalismo que pondera a qualidade da mão de obra para a execução do projeto.

Na gestão de recursos humanos a maior contribuição veio da Teoria Comportamental, que estuda a motivação dos trabalhadores e afirma a importância desse setor. Nessa teoria teve início o plano de carreira como forma de motivação para os funcionários e ainda defende o potencial do trabalhador e sua participação e contribuição na tomada de decisões da organização, porém tal prática ainda é bastante falha da Construção Civil. Tais fatores podem explicar a grande deficiência com a mão de obra no setor e por consequência os problemas na execução.

A Teoria da Matemática na Administração oferece diversos estudos de otimização de operações e ferramentas importantes de gerenciamento, porém apesar da necessidade, pouco é aplicado na Construção Civil o que implica em menos eficiência na gestão da produção. A teoria dos grafos utilizada para projetos, que desenvolveu o PERT CPM é dessa abordagem administrativa e expõe um pouco das contribuições da mesma.

O conceito-chave da Teoria de Sistemas que a organização é um sistema aberto composto por diversas partes interdependentes entre si caracteriza bem um projeto no setor da Construção Civil e pode ser aporte na gestão de projetos não compatíveis através da relação dos sistemas e suas interdependências na busca por soluções alternativas como proposto na teoria.

A Abordagem Contingencial também colabora com proposições acerca de projetos não compatíveis e define o administrador com o responsável de adaptar sua organização às incertezas. Tal abordagem ainda pode ser aplicada na gestão da produção visto a necessidade de considerar fatores externos e incontroláveis, as condições climáticas durante a execução, para tais fatores a utilização de tecnologia podem contribuir na redução dos danos causados pelas mesmas.

O Quadro 41 expõe as análises descritas anteriormente e oferecem uma nova visão na relação entre Gestão Industrial, Ferramentas Gerenciais e o setor da Construção Civil.

Quadro 41 - Relação Gestão Industrial, Ferramentas Gerenciais e Construção Civil

Características da Construção Civil	Abordagens administrativas	Aplicação	Ferramentas
Projetos não compatíveis	Administração Científica	Princípio do planejamento, que busca substituir a improvisação	Diagramas temporais Diagrama de processos
	Administração Clássica	A função de coordenar buscava harmonizar os fluxos de recursos e trabalho	Diagramas temporais Folha de Verificação
	Teoria Burocrática	A padronização e a formalização contribuíram com a criação das normas de execução do setor da Construção Civil	Diagrama de Gantt Diagrama de processos
	Teoria de Sistemas	A interação dos diversos sistemas que compõem a organização bem como a influência de fatores externos dentro da empresa	Diagrama de processos Diagrama Causa e Efeito Kaizen
	Teoria Contingencial	A função do administrador adaptar sua organização às contingências	Kaizen
	Gestão de Custos	Administração Científica	Criação da remuneração por eficiência
Administração Clássica		A função financeira era uma das áreas de gestão da administração	Diagrama de Gantt
Gestão de Produção	Administração Científica	Princípio do controle e da execução, que busca certificar a qualidade da produção	5S Kanban
	Administração Clássica	Parte das funções da administração é prever o programa de ação (produção) e controlar os setores da organização	Diagrama Causa e Efeito Kaizen Diagramas temporais Diagrama de processos
	Teoria da Matemática	A gestão de operações busca otimizar o controle dos processos	Diagrama de processos Diagramas temporais Kanban
	Administração Científica	Princípio do preparo, que aperfeiçoava a mão de obra	5S
			Kaizen
	Administração Clássica	Uma responsabilidade do setor administrativa é o recrutamento da mão de obra	5S Kaizen
Gestão de Recursos Humanos	Teoria Burocrática	Plano de trabalho definido para os funcionários, o profissionalismo no recrutamento e formalização das habilidades dos funcionários	Diagrama de Gantt
			5S Kaizen
	Teoria Comportamental	Indica fatores que contribuem para a eficiência dos trabalhadores e ainda defendem a participação nas decisões dos empregados. Ampliação dos cargos	5S
			Kaizen

Fonte: Elaborado pelo Autor, 2016

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa monografia teve como objetivo geral verificar a aplicabilidade das ferramentas gerenciais na Construção Civil por meio da elaboração de quadros comparativos.

Para a escolha dos critérios de comparação foi realizada uma pesquisa bibliográfica que buscou na literatura os conceitos e atribuições de gestão. Em sua definição, a gestão está relacionada as abordagens da administração, que contribuíram com a sua caracterização, entre essas destaca-se a abordagem Clássica, que definiu funções importantes para a administração como: o planejamento, o controle e a coordenação das atividades da organização. Tais funções delineiam o conceito de gestão.

Neste contexto surge a Gestão Industrial, que busca melhorar da produtividade e a eficiência dos processos, fundamentada em princípios administrativos e motivada por objetivos de desempenho, definem parâmetros para avaliar as melhorias obtidas. Algumas metodologias foram desenvolvidas para a Gestão Industrial e obtiveram resultados consideráveis implementando ferramentas. Essas metodologias são apresentadas no referencial teórico com o objetivo de entender suas contribuições à eficiência e assim analisar sua aplicação na Construção Civil.

Para analisar a aplicabilidade das ferramentas gerenciais na Construção Civil é desenvolvido o desdobramento das etapas do processo, baseadas nas áreas de conhecimento de projetos e nas características de Construção Civil. Assim são definidos de critérios e parâmetros para a avaliação das ferramentas gerenciais.

Inicialmente é estudada a aplicação das ferramentas nas próprias metodologias, a fim de definir em quais melhorias essas podem ser utilizadas, ainda verificando sua aplicação associada a outras ferramentas. Nesta análise é possível verificar que as ferramentas desenvolvidas para determinadas metodologias são as que apresentam maior grau de aplicação nas mesmas considerando os diversos princípios, apesar disso, há compatibilidade de aplicação de outras ferramentas que ainda podem se complementar oferecendo uma melhoria ainda maior.

Em seguida é analisada a aplicação das ferramentas Gerenciais a parâmetros da Construção Civil relacionadas ao gerenciamento, verificando a compatibilidade nas mesmas. Assim é determinado que apesar das características nômades da Construção Civil e sua discrepância com a manufatura, para a qual as metodologias foram desenvolvidas, tais ferramentas podem ser aplicadas na Construção Civil. Tal fato então, desmistifica a carência de metodologias e ferramentas de melhoria para o setor.

A última análise realizada nesse trabalho relaciona Gestão Industrial e a Construção Civil, considerando as abordagens administrativas e suas contribuições para o setor. Tal avaliação reafirma as semelhanças entre a manufatura e a Construção Civil o que subsidia a constatação, de maneira teórica, que as mesmas ferramentas de Gestão Industrial podem ser implementadas no setor da Construção Civil, afirmando seu carácter industrial.

Como sugestão para trabalhos futuros a realização de um estudo de caso a fim de obter elementos práticos desta relação, e/ou ainda aprofundar a análise da relação entre as variáveis buscando determinar a natureza da relação.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5670**: Seleção e contratação de serviços e obras de engenharia e arquitetura de natureza privada. Rio de Janeiro, 1977.

ALENCAR, Luciana Hazin. **Avaliação e Gestão de projetos na construção civil com o apoio do método multicritério Promethee**. 112p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2003.

ANDRADE, Fábio Felipe de. **O método de Melhorias PDCA**. 2003. 130 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

ANDRADE, Rui Otávio de; AMBONI; Nério. **Teoria Geral da Administração**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2001.

BERTERO, Carlos Osmar; KEINERT, Tania Margarete Mezzomo. A EVOLUÇÃO DA ANÁLISE ORGANIZACIONAL NO BRASIL. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 1, n. 34, p.81-90, maio/jun. 1994.

BORGES, Julia Garaldi; CARVALHO, Marly M. Sistema de indicadores de desempenho em projetos. **Revista Gestão e Projetos**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.174-207, jan./jun. 2011.

BRANDÃO, Thiago Bazi. Administração Pública brasileira e a importância da burocracia como uma dimensão analítica da política social. **Argumentum**, Vitória, v. 1, n. 3, p.138-156, jan. 2011.

BRUYNE, Paul de; HERMAN, Jacques; SCHOUTHEETE, Marc de. **Dinâmica da pesquisa em ciências sociais**. 5.ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991.

CARIBE, Rita de Cássia do Vale. Sistemas de indicadores: uma introdução. **Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, Campinas, v.6, n. 2, p. 1-23 jan./jun. 2009.

CARVALHO, Marly M.; ROTONDARO, Roberto G. Seis Sigma In PALADINI, Edson P.; CARVALHO, Marly M. **Gestão da qualidade**. 2. ed. Rio de Janeiro. Elsevier: ABER, 2012. 128-154.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à Teoria da Administração**: uma visão abrangente da moderna administração das organizações. 8. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

COLOSSI, Nelson. **A teoria administrativa e o mito da neutralidade científica**. 310p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1978.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações**. Manufatura e Serviços: uma abordagem estratégica. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CORRÊA, L. E. (2008). Gestão de Projetos aplicados à construção civil. **Revista IETEC - Instituto de Educação Tecnológica**, Belo Horizonte, Brasil.

ESCRIVÃO FILHO, Edmundo; PERUSSI FILHO, Sergio. **Teorias Administrativas: introdução ao estudo do trabalho do administrador**. São Paulo: Saraiva, 2010. 344 p.

FAYOL, Henry. **Administração Industrial e Geral: previsão, organização, comando, coordenação, controle**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio Da Língua Portuguesa**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2272 p.

FOSSATI, Michele. **Apresentação e avaliação de uma metodologia para implantação de sistemas de gestão da qualidade em pequenas empresas de projetos para a construção civil**. 136p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2004.

GAMBARINI, Olivio Ivan. **Gestão de resíduos sólidos da construção civil através do método Kaizen**. 80p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

GARVIN, DAVID A. **Gerenciando a Qualidade: a visão estratégica e competitiva**. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOOGLE SCHOLAR (Estados Unidos da América) (Comp.). **Chiavenato**. Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&q=chiavenato&btnG;=&lr;=>>>. Acesso em: 12 jun. 2016.

GONÇALVES, Wilma Karina Fernandes. **Utilização de Técnicas *Lean e Just in Time* na Gestão de Empreendimentos e Obras**. 2009. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Anual da Indústria da Construção**, Rio de Janeiro, v. 22, p.1-88, 2013. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/54/paic_2013_v23.pdf>. Acesso em: 01.maio.2016.

ISATTO, Eduardo Luis. **Lean Construction: diretrizes e ferramentas de controle de perda na Construção Civil**. Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2000. 177 p.

KOSKELA, Lauri. **Application of the New Production Philosophy to Construction**.1992. 75 f. Center for Integrated Facility Engineering – Stanford University. 1992

LAGE JUNIOR, Muris; GODINHO FILHO, Moacir. Adaptações ao sistema kanban: revisão, classificação, análise e avaliação. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 1, n. 15, p.173-188, jan. 2008.

LIMA, Telma Cristiane S.; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, Florianópolis, v.10 n.2, p. 37-45, 2007.

MARELLI, Adalberto Galliani. Avaliação de requisitos para o desenvolvimento de sistemas de indicadores de desempenho em obras de construção civil sob o recorte analítico de rede de empresas. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo. São Carlos, 2005.

MARK. Davis M., AQUILANO. Nicholas J., CHASE. Richard B. **Fundamentos da administração da produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MARTINS, Roberto Antônio. **Abordagens quantitativa e qualitativa**. In MIGUEL, Paulo Augusto C. Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. 1. ed. Rio de Janeiro. Elsevier, 2010. 45-62.

MATTOS, Aldo Dórea. Planejamento e Controle de Obras. São Paulo: PINI, 2010.

MIGUEL, Paulo Augusto C. Gestão da Qualidade Total e Modelos de Excelência em Desempenho Organizacional In PALADINI, Edson P.; CARVALHO, Marly M. **Gestão da qualidade**. 2. ed. Rio de Janeiro. Elsevier: ABER, 2012. 89-128

MUNHOZ, Glaucia de Souza; BORGES, William Antonio; KEMMELMEIER, Carolina Spack. O empreendedorismo no contexto das mutações do mundo do trabalho. **Acta Scientiarum. Human And Social Sciences**, Maringá, v. 2, n. 30, p.155-163, jan. 2008.

OLIVEIRA, Edenis César de. Ensaio teórico sobre a variável ambiental como fator de forte influência nas estratégias empresariais. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 1, n. 5, p.20-29, jun. 2008

OLIVEIRA, Karina Angélica de Souza Lima e. **Qualidade em obras públicas**: um estudo comparativo das metodologias Seis Sigma, ISSO 9000 e PBQP-H no RN. 2009. 102 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de do Rio Grande do Norte. Natal, 2009.

OLIVEIRA, Roberval Passos de; IRIART, Jorge Abelardo. Representações do Trabalho entre Trabalhadores Informais da Construção Civil. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 13, n. 3, p.437-445, Jul. 2008.

PALADINI, Edson Pacheco. As bases históricas da gestão da qualidade: a abordagem clássica da administração e seu impacto na moderna gestão da qualidade. **Gestão & Produção**, São Carlos, v. 3, n. 5, p.168-186, dez. 1998.

PICCHI, Flávio Augusto. Oportunidades da aplicação do Lean Thinking na construção. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p.7-23, jan./mar. 2003.

PILAR, Fernando Eiras Novo do. **A prática da Gestão de Projetos na Gestão de Obras das Empresas de Construção**. 2009. 93 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Vila Real, 2009.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. 189p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil.

PRADO, Simone Perpétua Costa do. **Modelo de Implantação de Sistema da Qualidade baseado no processo de certificação SIQ-Construtora como alavancagem da gestão e melhoria contínua na Empresa de Construção Civil: um estudo de caso.** 2003. 130 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

PRATES, Glaucia Aparecida; TÚLIO, Lucas de Oliveira; RAPETE, Evandro Foltran. 5S na organização industrial: primeiro passo para a certificação da ISO 9001:2008. **Nucleus**, São Paulo, v. 2, n. 8, p.255-2, out. 2011.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE – PMI, Newtown Square :. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos: Guia PMBOK.** 4. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2008. 459 p.

ROSA, Eurycibiades Barra. **Indicadores de desempenho e sistema ABC: o uso de indicadores para uma gestão eficaz do custeio e das atividades de manutenção.** 2006. 509 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

SANTOS, Carlos A.B. e FARIAS FILHO João Rodrigues de. **Construção civil: um sistema de gestão baseada na logística e na produção enxuta.** In: *XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção: ABEPRO* (1998). Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGERP1998_ART549.pdf>. Acesso em: 15.maio.2016.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

SILVA, E. L., MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis: UFSC, 2000.

SOBRAL, Felipe. **Administração: Teoria e Prática no Contexto Brasileiro.** 2. ed. São Paulo: Prentice Hall - BR, 2013.

SOIBELMAN, Luciano. **As perdas de materiais na construção de edificações; sua incidência e controle.** Porto Alegre, 1993. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia, Centro de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1993

SOLANO, Renato da Silva. **Curva ABC de fornecedores: uma contribuição ao planejamento, programação, controle e gerenciamento de empreendimentos e obras.** 2003. 167 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

SOUZA, Edson Miranda de; AGUIAR, Afrânio Carvalho. Publicações póstumas de Henri Fayol: revisitando sua teoria administrativa. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 1, n. 12, p.204-227, jan./fev. 2011.

TAYLOR, Frederick Winslow. **Princípios de Administração.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 1990

THOMAZ, E. ISO 9000 aplicada à construção civil. **Revista Técnica: Tecnologia da Construção.** São Paulo, n. 2, jan./fev. 1993.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manufatura Exuta como Estratégia de Produção:** a chave para a produtividade industrial. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

VISIOLI, Rita de Cássia. **Metodologia para Gestão de Obras Residenciais de pequeno porte:** um estudo de caso. 2002. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.