

UNIVERSIDADE DO GRANDE RIO - “PROF. JOSÉ DE SOUZA HERDY”
ESCOLA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

KAROLINE FREITAS DE OLIVEIRA
SUELEN MUSSEL DIAS DA SILVA

REDUÇÃO DE CUSTOS LOGÍSTICOS: UMA APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS
PARA GANHOS DE PRODUTIVIDADE

DUQUE DE CAXIAS – RJ

2019

KAROLINE FREITAS DE OLIVEIRA
SUELEN MUSSEL DIAS DA SILVA

REDUÇÃO DE CUSTOS LOGÍSTICOS: UMA APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS
PARA GANHOS DE PRODUTIVIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade do Grande Rio –
“Prof. José de Souza Herdy” como parte dos requisitos necessários
para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Vilson Vieira de Paula

DUQUE DE CAXIAS – RJ

2019

KAROLINE FREITAS DE OLIVEIRA
SUELEN MUSSEL DIAS DA SILVA

REDUÇÃO DE CUSTOS LOGÍSTICOS: UMA APLICAÇÃO DAS TECNOLOGIAS
PARA GANHOS DE PRODUTIVIDADE

Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade do Grande Rio –
“Prof. José de Souza Herdy” como parte dos requisitos necessários
para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção.

DUQUE DE CAXIAS – RJ , 05 de dezembro de 2019

BANCA EXAMINADORA

Prof Me. Rubens Aguiar Walker

Universidade do Grande Rio- “Professor José de Souza Herdy”

Prof Me.Vilson Vieira de Paula

Universidade do Grande Rio- “Professor José de Souza Herdy”

Prof.Dr. Rubens Lopes de Oliveira

Universidade do Grande Rio- “Professor José de Souza Herdy”

O48r Oliveira, Karoline Freitas de.

Redução de Custos Logísticos: uma aplicação das tecnologias para ganhos de produtividade / Karoline Freitas de Oliveira, Suelen Mussel Dias da Silva. – Duque de Caxias, 2019.

99 f. : ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Engenharia de Produção) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Escola de Ciência e Tecnologia, 2019.

“Orientador: Prof. Vilson Vieira de Paula”.

Referências: f. 110

1. Engenharia de Produção. 2. Redução de Custos. 3. TIC 4. Produtividade. I. Silva, Suelen Mussel Dias da. II. Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy. III. Título.

CDD – 658.5

Dedicamos este trabalho a nossas mães Marilucia e
Adriana, nossas maiores incentivadoras.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus por toda sabedoria que nos concedeu ao longo dessa caminhada.

As nossas mães Adriana e Mari que ofereceram todo suporte emocional para que chegássemos até aqui.

Aos nossos irmão Karen e Thiago por terem sido nossos companheiros e terem nos entendido em momentos de profundo estresse.

Aos nossos amigos por entenderem nossa ausência. Em especial agradecemos a nossa amiga Julia Fernandes por todo o apoio e por todos os lanches durante nossos finais de semana de trabalho.

Agradecemos a todos os nossos professores da graduação que dividiram seu conhecimento conosco e contribuíram de forma significativa para nossa formação.

Em especial queremos agradecer ao professor Vitor Tavares por ter aceitado nos orientar na primeira etapa deste trabalho e por sua imensa colaboração.

Ao professor Vilson de Paula por nos oferecer a orientação necessária para continuarmos.

A professora Mariana Navega por toda ajuda imensamente necessária para a realização do mesmo e por sempre nos ajudar a organizar nossos pensamentos quando necessário.

Ao professor Rubens Walker por todas as dicas construtivas para que chegássemos até aqui.

Finalmente gostaríamos de agradecer a todos os nossos futuros colegas engenheiros que contribuíram com a nossa formação ao longo desses anos e a coordenação do curso por todo suporte necessário.

São as nossas escolhas que revelam o que realmente somos, muito mais do que as nossas qualidades.

(J.K Rowling)

RESUMO

Este trabalho apresenta a construção de um guia de ferramentas a respeito de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e Tecnologias da Gestão (TG) com foco em redução de custos logísticos e aumento da produtividade. O guia foi elaborado por meio de revisão de literatura e para que fosse provada sua relevância, foram entrevistados profissionais de logística. Verificou-se dessa forma que o mesmo é capaz de auxiliar em treinamentos, elucidar dúvidas e assim diminuir o tempo ocioso, contribuindo assim para a redução de custos e o aumento da produtividade das organizações.

Palavras-chave: Redução de custos. Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Tecnologias de Gerenciamento (TG). Produtividade.

ABSTRACT

This paper presents the construction of a tool guide about Information and communication technologies (ICT) and Management technologies (MT), focusing on reduction of logistics costs and improving production capacity. The guide was prepared through literature review and, to improve its relevance, logistics professionals were interviewed. It has been verified that was found to assist in training, clarifying doubts and reducing downtime, thus contributing to cost reduction and increasing execution of activities on companies.

Keywords: Cost Reduction. Information and Communication Technologies (ICT). Management Technologies (TG). Productivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do plano de ação	21
Figura 2 - As cinco forças de Porter	35
Figura 3 - Ferramenta 5W2H	39
Figura 4 - Ciclo PDCA	40
Figura 5 - Etapas do Dmaic	41
Figura 6 - Características do Workflow	46
Figura 7 - Fases do MASP.....	47
Figura 8 - 5 Sensores	50
Figura 9 - Passo a passo para elaboração de um diagrama de causa e efeito	54
Figura 10 - Equação da Produtividade	56
Figura 11 - Estrutura conceitual do ERP	65
Figura 12 - Indicadores de um TMS.....	66
Figura 13 - Aplicações do APS	71
Figura 14 - Objetivos que viabilizam a utilização do BI.....	73
Figura 15 - Plano de Ação - Guia de ferramentas	75

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Publicações Logística e Redução de custos	24
Gráfico 2 - Documentos por tipo	25
Gráfico 3 - Universidades que mais publicam a respeito do tema	26
Gráfico 4 - Documentos por área	26
Gráfico 5 - Publicações sobre logística e redução de custos por território.....	27
Gráfico 6 - Autores que mais publicam a respeito de logística e redução de custos.....	28
Gráfico 7 - Locais onde mais se publicam a respeito de logística e redução de custos	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Logística 4.0	33
Tabela 2 - Tecnologias da Gestão.....	34
Tabela 3 - Características de clientes poderosos quanto ao poder de negociação.....	36
Tabela 4 - Análise SWOT	37
Tabela 5 - Ferramentas aplicadas na 1º etapa	41
Tabela 6 - Ferramentas aplicadas na 2º etapa	42
Tabela 7 - Ferramentas aplicadas na 3º etapa	43
Tabela 8 - Ferramentas aplicadas na 4º etapa	43
Tabela 9 - Ferramentas aplicadas na 5º etapa	44
Tabela 10 - Definição dos conceitos GUT	51
Tabela 11 - Pontuação GUT	51
Tabela 12 - Tabela de 6 Sigma	52
Tabela 13 - Papéis do 6 Sigma	53
Tabela 14 - Composição dos custos logísticos	58
Tabela 15 - Tecnologias da Informação e Comunicação	63
Tabela 16 - Características e funcionalidades de um WMS.....	67
Tabela 17 - Funcionalidades do MES	71
Tabela 18 - Guia de Ferramentas.....	76
Tabela 19 - Questões da entrevista	78
Tabela 20 - Entrevistado 1 (E1).....	78
Tabela 21 - Entrevistado 2 (E2).....	79
Tabela 22 - Entrevistado 3 (E3).....	79
Tabela 23 - Entrevistado 4 (E4).....	79
Tabela 24 - Entrevistado 5 (E5).....	79
Tabela 25 - Bloco 1- Respostas de E1	80
Tabela 26 - Bloco 2- Respostas de E1	81
Tabela 27 - Bloco 3- Respostas de E1	81
Tabela 28 - Bloco 4- Respostas de E1	82
Tabela 29 - Bloco 1- Respostas de E2	82
Tabela 30 - Bloco 2- Respostas de E2	83
Tabela 31 - Bloco 3- Respostas de E2	83
Tabela 32 - Bloco 4- Respostas de E2	84
Tabela 33 - Bloco 1- Respostas de E3	84
Tabela 34 - Bloco 2- Respostas de E3	85
Tabela 35 - Bloco 3- Respostas de E3	85
Tabela 36 - Bloco 4- Respostas de E3	86
Tabela 37 - Bloco 2- Respostas de E4	87
Tabela 38 - Bloco 3- Respostas de E4	87
Tabela 39 - Bloco 4- Respostas de E4	88
Tabela 40 - Bloco 1- Respostas de E5	89

Tabela 41 - Bloco 2- Respostas de E5.....	89
Tabela 42 - Bloco 3- Respostas de E5.....	90
Tabela 43 - Bloco 4- Respostas de E5.....	91
Tabela 44 - Relação Resposta- Autor questão 1 do Bloco 1	91
Tabela 45 - Relação Resposta- Autor questão 2 do Bloco 1	92
Tabela 46 - Relação Resposta- Autor questão 3 do Bloco 1	93
Tabela 47 - Correlação Resposta-Autor Questão 1 do Bloco 2.....	93
Tabela 48 - Correlação Resposta-Autor Questão 2 do Bloco 2.....	94
Tabela 49 - Correlação Resposta-Autor Questão 3 do Bloco 2.....	94
Tabela 50 - Correlação Resposta-Autor Questão 1 do Bloco 3.....	95
Tabela 51 - Correlação Resposta-Autor Questão 2 do Bloco 3.....	95
Tabela 52 - Correlação Resposta-Autor Questão 3 do Bloco 3.....	96
Tabela 53 - Correlação Resposta-Autor Questão 1 do Bloco 4.....	96
Tabela 54 - Correlação Resposta-Autor Questão 2 do Bloco 4.....	97
Tabela 55 - Correlação Resposta-Autor Questão 3 do Bloco 4.....	97

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

5W2H	What?; Why?;Where?;Who?;When?;How?;How much?
ANOVA	Analysis of Variance
BI	Business Intelligence
CEP	Controle Estatístico do Processo
CTQ	Características Críticas para a qualidade
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve e Control
DoE	Design of Experiments
E1	Entrevistado nº1
E2	Entrevistado nº2
E3	Entrevistado nº3
E4	Entrevistado nº4
E5	Entrevistado nº 5
EDI	Electronic Data Interchange
ERP	Enterprise Resources Planning
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
GUT	Gravidade, Urgência e Tendência
JIT	Just in Time
MASP	Método de Análise e Solução de Problemas
MASP	Metodologia de Análise e Solução de Problemas
MES	Manufacturing Execution System
MSA	Análise do Sistena
PDCA	Plan,Do,Check, Act
SIPOC	Supplier , Input , Process, Output e Customer
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities; Threats
TBL	Triple Bottom Line
TG	Tecnologias de Gestão
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TMS	Transportation Manager System
VOC	Voice of Costumer
WMS	Warehouse Management System

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	17
1.2	PROBLEMAS	18
1.3	OBJETIVOS	18
1.3.1	Objetivo geral	19
1.3.2	Objetivos Específicos	19
1.3.3	Delimitação do Tema	19
1.4	JUSTIFICATIVA	19
1.5	METODOLOGIA.....	20
1.5.1	Estrutura do Plano de Ação	21
1.6	REVISÃO DE LITERATURA.....	21
1.6.1	Bibliometria	23
1.7	ESTRUTURA DO ESTUDO	28
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	30
2.1	LOGÍSTICA	30
2.1.1	Logística de Produção	31
2.1.2	Logística de Abastecimento ou Logística de Suprimentos	31
2.1.3	Logística de Distribuição	31
2.1.4	Logística Verde	32
2.1.5	Logística Reversa	32
2.1.6	Logística Internacional	32
2.1.7	Logística 4.0	33
2.2	TECNOLOGIAS DE GESTÃO	34
2.2.1	Forças de Porter	35
2.2.1.1	Ameaça de Novos Entrantes	36
2.2.1.2	Poder de Barganha com Fornecedores	36
2.2.1.3	Poder de Barganha dos Clientes	36
2.2.1.4	Rivalidade entre concorrentes.....	37
2.2.1.5	Ameaça de Substitutos.....	37
2.2.2	Análise SWOT	37
2.2.3	5W2H	38
2.2.4	PDCA	39
2.2.5	DMAIC	41
2.2.6	Tripé de Sustentabilidade (Tripple Botton Line – TBL)	44
2.2.7	Workflow	45
2.2.8	Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP)	46
2.2.8.1	Identificação do Problema	47
2.2.8.2	Observação	48
2.2.8.3	Análise das causas	48
2.2.8.4	Plano de Ação	48

2.2.8.5	Ação.....	48
2.2.8.6	Verificação.....	48
2.2.8.7	Padronização.....	48
2.2.8.8	Conclusão	49
2.2.9	5 S	49
2.2.10	Método GUT	50
2.2.11	6 SIGMA	52
2.2.12	Diagrama de Causa e Efeito	54
2.2.13	Folha de verificação	55
2.3	PRODUTIVIDADE.....	55
2.4	COMPETITIVIDADE.....	57
2.5	CUSTOS LOGÍSTICOS.....	57
2.5.1	Custo de nível de serviço	58
2.5.2	Custo dos lotes	59
2.5.3	Custo das embalagens	59
2.5.4	Custos de armazenagem	59
2.5.5	Custo de planejamento e controle da produção	60
2.6	TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS À LOGÍSTICA	62
2.6.1	EDI (Electronic Data Interchange-Intercâmbio Eletrônico de Dados)	63
2.6.2	RFID -Radio-Frequency Identification(Identificação por Radiofrequência)	64
2.6.3	ERP (Enterprise Resources Planning -Planejamento de Recursos Empresariais)	64
2.6.4	TMS(Transportation Manager System -Sistema de gerenciamento de transportes)	65
2.6.5	WMS (Warehouse Management System - Sistema de Gerenciamento de Armazém)	66
2.6.6	APS (Advanced Planning and Scheduling- Planejamento e Agendamento Avançado)	69
2.6.7	MES (Manufacturing Execution System-Sistema de Execução de Manufatura)	71
2.6.8	BI (Business Intelligence- Inteligência de negócios)	72
3	CONSTRUÇÃO DO GUIA	74
3.1	REVISÃO A RESPEITO DE TIC E TG.....	75
3.2	GUIA DE FERRAMENTAS A RESPEITO DE TECNOLOGIAS DE GESTÃO E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.....	75
3.3	ENTREVISTAS	77
3.3.1	Entrevista E1	80
3.3.2	Entrevista E2	82
3.3.3	ENTREVISTADO E3	84
3.3.3.1	Na tabela 33 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 3 a respeito das 3 questões do Bloco 1 sobre Tecnologias da Gestão.....	84

3.3.4	Entrevista E4:	86
3.3.4.1	Bloco 1 : Tecnologias de Gestão	86
3.3.4.2	Entrevista E5.....	88
3.4	ANÁLISE DE DADOS	91
3.4.1	ANÁLISE DO BLOCO 1	91
3.4.2	ANÁLISE DO BLOCO 2	93
3.4.3	Análise do Bloco 3	95
3.4.4	Análise do Bloco 4	96
4	CONCLUSÃO	99
	REFERÊNCIAS	101

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com Bowersox & Closs (2007) a logística é hoje parte da alta administração das organizações, o que inclui a movimentação dos produtos e de informações ao longo da cadeia de suprimentos.

O poder de barganha com os clientes é uma das cinco forças de uma organização, dessa forma o poder de decisão dos consumidores pode ser considerado um fator chave para o bom desempenho de uma organização por isso as mesmas buscam a cada dia maneiras de diferenciar-se das demais, aumentando a produtividade e agregando valor a produtos e serviços. (PORTER, 2008)

Segundo Mussolini & Teles (2011) o nível de produtividade pode ser entendido como a maneira com que os insumos são combinados na produção. A mesma pode ser considerada como a expressão da eficiência de uma organização, atualmente a logística tornou-se fator chave para a produtividade, utilizando a tecnologia como ferramenta de modo a diferenciar-se no processo competitivo.

Milić & Zóric (2017) dizem que um aumento do nível de competitividade e progresso tecnológico no início do século XXI resultou em novas abordagens para a otimização da logística o que implica em custos elevados quando o resultado que se pretende alcançar é prestar um alto nível de serviço ao cliente.

Bowersox (2014) demonstra que com o passar dos tempos a tecnologia da gestão e informação estabeleceram mudanças dentro da cadeia de suprimentos, definindo uma nova forma de gerenciar negócios, tornando mais competitivas as empresas e estabelecendo um ambiente onde a informação é essencial para o bom funcionamento da cadeia de suprimentos, proporcionando visão global do negócio, a tecnologia é o que propicia as ferramentas para que estas informações sejam reunidas de modo a agregar valor a decisões referentes a todos os estágios do processo . A maior vantagem competitiva de uma organização atualmente, é o conhecimento, não só dos processos internos e de sua dinâmica, mas também de toda a cadeia de suprimentos na qual está inserida.

Caxito (2014), diz que o processo de logística representa uma das vertentes para a busca da produtividade, redução de custos, melhoria da qualidade e ampliação do nível de serviço.

1.2 PROBLEMAS

De acordo com Ballou (2006) é necessário agregar valor aos produtos e serviços de toda a cadeia de suprimentos.

Somuyiwa e Adewoye (2010) ainda contribuem declarando que é de suma importância que os produtos sejam entregues no lugar certo e na hora certa. Quando o produto chega ao seu destino correto, no tempo correto é porque as variáveis tempo, lugar e local de entrega foram previamente definidas e executadas de maneira correta.

As atividades logísticas devem ser desenvolvidas de modo a gerir custos para que o produto não seja inviabilizado para produtores ou consumidores

BOWESOX et al. (2014) salienta ainda que gerir de forma integrada as atividades logísticas acrescenta vantagem competitiva para toda a cadeia de suprimentos.

De acordo com Zhen (2014) a gestão de custos logísticos possibilita melhoria no desempenho econômico de toda a cadeia de suprimentos.

As tecnologias de gestão contribuem com o olhar gerencial ao entender fases e compreender o processo de mudança com vista as ações objetivas e sustentáveis. O que contribui de forma estrutural nos processos sólidos e permanentes para a organização.

Segundo Prajogo e Ohager (2012) a tecnologia permite compartilhar informações entre participantes da cadeia de suprimentos, melhora o desempenho nos processos e possibilita um sistema de gerenciamento de custos logísticos. O sucesso e a sobrevivência das organizações dependem da habilidade de ajustar-se ao ambiente no qual estão inseridos, portanto, as mudanças no que se refere a tecnologia mudou processos e maior controle de informações tornando o conhecimento uma vantagem competitiva tornando a tecnologia um ponto chave para a competitividade.

Conforme Pettersson e Segersted (2013), apenas com o conhecimento de seus custos logísticos, as empresas podem manter o foco em sua redução, visando aumentar a rentabilidade e o conhecimento de seus negócios.

Dessa forma, o estudo lança o seguinte questionamento: Como as tecnologias de gestão e da informação podem agregar valor e ajudar na redução dos custos logísticos na cadeia de suprimentos?

1.3 OBJETIVOS

A utilização da tecnologia como ferramenta de redução dos custos logísticos por meio das tecnologias da informação , comunicação e de gestão.

1.3.1 **Objetivo geral**

Identificar as ferramentas mais adequadas para cada etapa do processo de logística da cadeia de suprimentos focando em redução de custos.

1.3.2 **Objetivos Específicos**

- Propor melhorias para redução de custos logísticos.
- Conhecer custos envolvidos nas operações logísticas.
- Apresentar propostas de melhoria quanto a aplicação de tecnologias em atividades logísticas.
- Definir quais são as melhores ferramentas em relação custo-benefício.
- Definir como as ferramentas tecnológicas e de gestão podem auxiliar na redução dos custos logísticos.
- Avaliar impactos negativos e positivos da proposta.
- Avaliar custos de implementação de cada uma das ferramentas de logística.

1.3.3 **Delimitação do Tema**

Este estudo acadêmico está voltado a redução de custos logísticos, seus fatores e condicionantes. Como proposta de redução de custos ao mitigar e avaliar possibilidades, as ferramentas de tecnologia da informação e comunicação (TIC) e tecnologias de gestão (TG) e a viabilidade de aplicação neste contexto.

1.4 JUSTIFICATIVA

A Competitividade é a base do sucesso ou fracasso de um negócio onde há livre concorrência, aqueles que apresentam boa competitividade prosperam e se destacam dos seus concorrentes. (DEGEN, 1989, p.106-107).

A ameaça de novos entrantes e o poder de barganha com os fornecedores de acordo com Porter (2008), transformaram a logística em uma parte significativa do planejamento estratégico das organizações, por isso é significativo produzir um trabalho a respeito deste tema.

De acordo Machline (2011) somente a partir da década de 60 foi observado pelas empresas que entregar o produto correto, no tempo correto e local adequado apresentava variáveis relacionadas aos custos.

Segundo Barreto (2017) as demandas dos clientes por inovação e tecnologia promovem novos desafios, o que está mudando a indústria, devido ao aumento contínuo dessas demandas. A logística precisa adaptar-se as mudanças que se manifestam na sociedade atual, visto que há um aumento no uso da tecnologia em todos os setores e da exigência dos consumidores finais por agilidade e eficiência, por isso surgiu a logística 4.0, termo utilizado para referir-se à combinação do uso de logística com as inovações e aplicações adicionadas, evolução necessária que faz com que grandes corporações já busquem a adequação a mesma, tornando a logística ainda mais conectada com o cliente, agregando valor a produtos e serviços e fazendo com a sociedade se beneficie, sendo capaz de oferecer entregas rápidas sem erros defeitos ou avarias proporcionando melhora na qualidade de vida.

Dessa forma se faz necessário o estudo das tecnologias aplicada a logística, como forma de aumentar a produtividade e maximizar a qualidade de produtos e serviços para que sejamos capazes de satisfazer as exigências dos clientes. Longenecker; Moore; Petty (1997).

Dentro deste cenário, a busca por constante redução de custos logísticos, trará um grande impacto na relação das organizações com a sociedade. Trazendo assim mais visibilidade para as organizações, pois repercutirá diretamente na percepção de valor agregado aos produtos e serviços.

Neste sentido os autores como agentes integrantes deste processo, percebem como o estudo pode auxiliar as organizações a terem uma visão geral de como funciona um mercado altamente competitivo que tem a logística como um fator diferencial.

1.5 METODOLOGIA

Segundo Demo (2001, p. 19), metodologia é uma preocupação instrumental e trata-se das formas de se fazer ciência, cuidando de procedimentos, ferramentas e dos caminhos, relacionando-se diretamente com os objetivos e a finalidade da pesquisa.

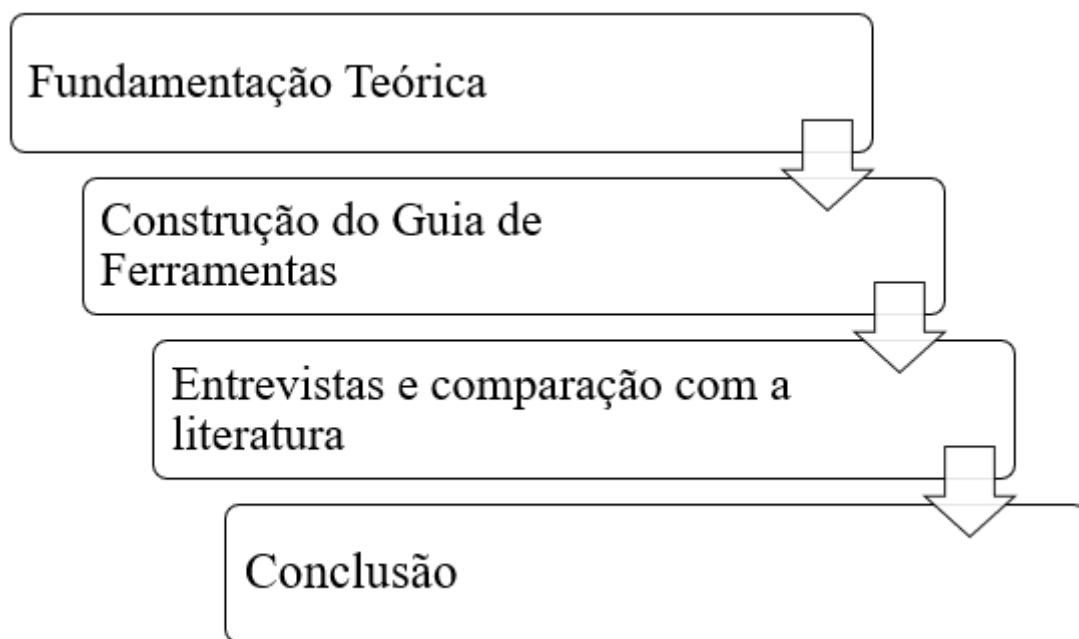
Severino (2007) define a pesquisa bibliográfica como pesquisas realizadas a partir de apontamentos disponíveis provenientes de pesquisas anteriores, dessa forma são usados dados de categorias teóricas já apresentadas e registradas por pesquisadores anteriormente. O atual pesquisador então baseia-se em colaborações dos autores dos estudos analíticos constantes dos textos.

Segundo Markoni e Lakatos (2007) esta forma de pesquisa objetiva posicionar o pesquisador em contato com materiais relacionados sobre determinado assunto.

1.5.1 Estrutura do Plano de Ação

Para que se tornasse viável a visualização das etapas utilizadas como meio para executar este estudo, utilizamos o plano de ação apresentado na figura 1.

Figura 1 - Estrutura do plano de ação



Fonte: Os autores (2019)

1.6 REVISÃO DE LITERATURA

Para o advento da logística não há uma data definida, porém sabe-se que desde os princípios o ser humano tem feito uso da mesma embora sem o conhecimento de seu conceito.

Um exemplo a ser citado é o exército do conquistador Alexandre O Grande, que contava com uma eficiente cadeia de suprimentos, a qual permitia uma distribuição eficiente de água, comida e munições em todos os setores da tropa (PAURA, 2012).

Bose (2006) acrescenta ainda que esse exército possuía uma logística tão eficiente que era capaz de desmontar e transportar um navio por terra de um ponto a outro de um rio.

Paura (2012) define a 2ª Guerra Mundial como berço da logística moderna.

Podemos observar sua importância nesta fase em Campos (1965- p. 195) que enfatiza que nunca anteriormente ao denominado dia D qualquer exército já havia recebido tamanho apoio logístico e com tanta aptidão.

Dessa forma após o término da 2ª Guerra a indústria buscou devotar sua atenção as novas tecnologias, métodos e processos que emergiram durante o contexto, além de voltar um pouco mais sua atenção a logística, que ainda assim segundo Bowersox (2001) até a década de 50 ainda era abordada apenas de maneira funcional e sem um conceito formal estabelecido.

Apenas em 1960, de acordo com Almeida (2012) a logística passou a ser percebida de maneira mais eficiente pelas organizações uma vez que as mesmas notaram que os custos de armazenagem e transporte detinham importância no objetivo empresarial, ainda assim atribuíram nível de necessidade mediano a logística.

De acordo com Banzato (2017) “ A grande revolução da logística se deu quando as organizações passaram a dar maior importância no serviço ao cliente. ” Dessa forma tornou-se essencial o gerenciamento dos três fluxos de recurso manifestados a partir desta revolução: materiais, informações e dinheiro. Esta integração segundo o autor se deu no Brasil durante a década de 80 e início da década de 90.

Segundo Conrado (2011) a logística integrada surgiu em 1990 com o estabelecimento da revolução da tecnologia de informação

Huang (2008) apresenta a visibilidade em tempo real e a interoperabilidade como as principais características quando se trata da manufatura atual.

Mejjaoui & Babiceanu (2015) dizem ainda que a economia atual é definida pelo alto índice de competitividade, o que exige das organizações eficiência diante das incertezas e uma cadeia de suprimentos que seja suficiente é imprescindível para as organizações no que tange a determinações de negócios, fornecimento de materiais e cumprimento de prazos.

Os autores salientam ainda que a logística é de extrema importância nas operações da cadeia de suprimentos e que é considerada a maior fonte de incertezas para as organizações.

Banzato (2017) disserta acerca da integração do processo logístico como um meio de integração de toda a cadeia de suprimentos e como uma metodologia contínua que busca a otimização de custos, compartilhamento de informações estratégicas e o aumento da produtividade.

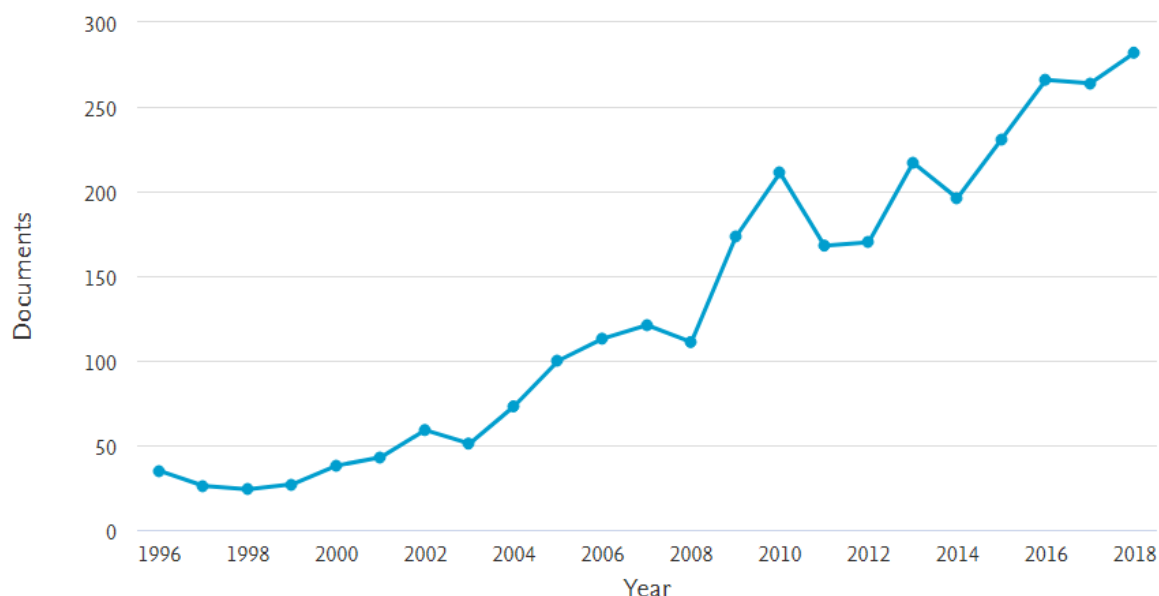
O autor ressalta ainda que a integração da cadeia de suprimentos sem o suporte das tecnologias de gestão e informação é provavelmente inviável.

1.6.1 Bibliometria

De acordo com Araújo (2011), a bibliometria exerce uma essencial função na análise da produção científica, visto que, seus indicativos demonstram o grau de andamento de determinada área de conhecimento em um campo específico.

No gráfico 1 é apresentada a evolução dentro do período de 1996 a 2018 no que tange a publicações na Base Scopus, quanto as publicações, onde foram utilizadas as palavras chaves, logística e redução de custos, traduzidas para o inglês para que fosse possível a busca na base anteriormente citada, buscas que levaram ao resultado abaixo representado.

Gráfico 1 - Publicações Logística e Redução de custos

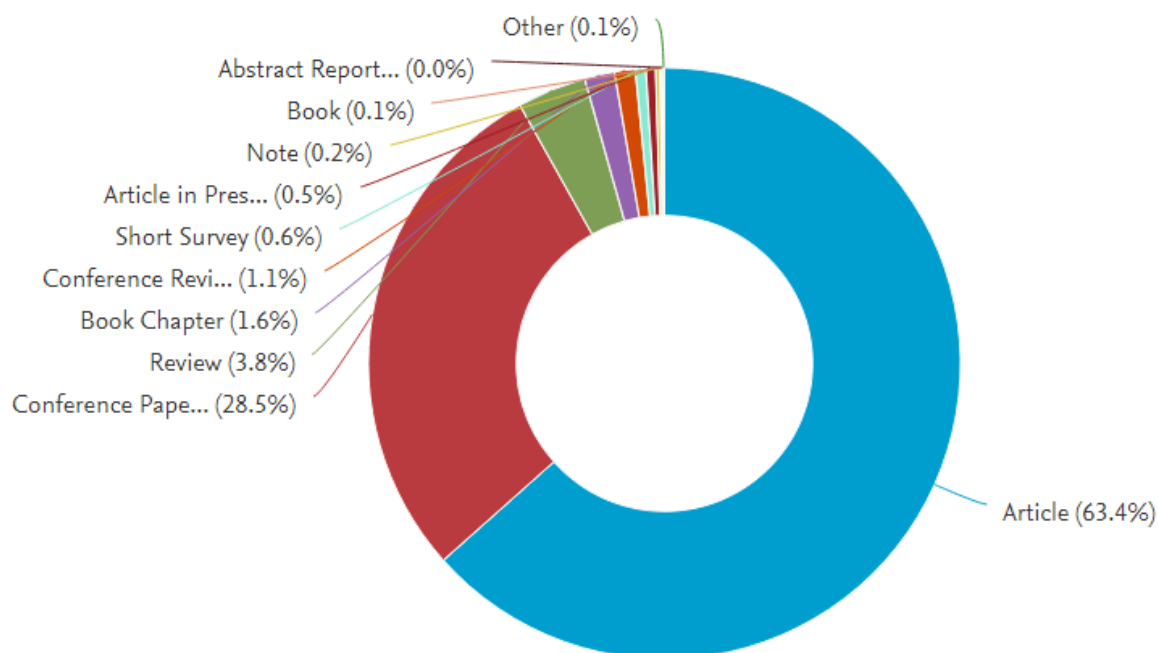


Fonte: Scopus(2019)

É notório que em relação aos documentos publicados é pode-se observar que de 1996 até 1998 houve uma certa estabilidade no que se refere a publicações a respeito de logística e redução de custos. A partir de 2000 sucedeu um crescimento em relação aos trabalhos a respeito do tema, que manteve-se consistente até 2006, logo após verificou-se uma queda para posteriormente notar-se um novo crescimento relação a documentos postados, apresentando assim a partir de 2010, onde foi atingido o marco de um número superior a 200 documentos por ano, um progresso no que diz respeito ao número de publicações, mantendo um nível de ao menos 150 documentos ao longo do ano e obtendo de 2016 a 2018 um crescimento ainda mais significativo, aproximando-se dos 300 documentos.

O gráfico 2 demonstra quais os tipos de publicação dominantes na área de estudo supracitada, estando as publicações do tipo artigo científico ocupando 63,4% do total, tornando-se o tipo de publicação mais relevante a respeito do tema abordado. Seguida por trabalhos de conferência ocupando 28,5%, sendo assim responsáveis por 91,09% do total de publicações, seguidas por revisões (3,8%), capítulo de livros (1,6%), revisões de conferências (1,1%), artigos presentes (0,5%), pesquisas curtas (0,6%), notas (0,2%), e outros (0,1%).

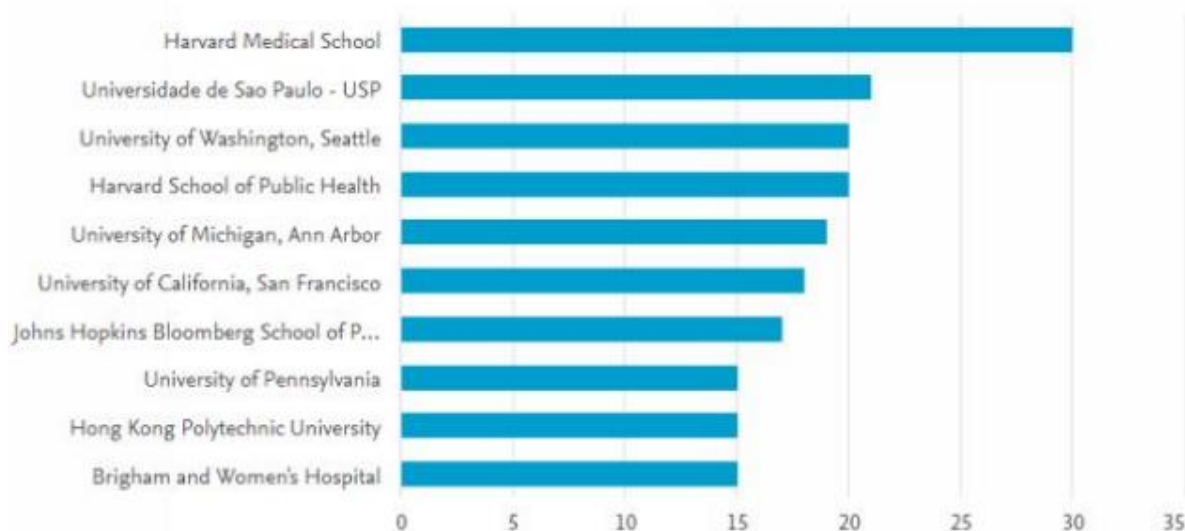
Gráfico 2 - Documentos por tipo



Fonte: Scopus (2019)

No terceiro gráfico é demonstrada quais são as Universidades que mais publicam a respeito do tema, estando Harvard Medical School em primeiro lugar seguida da Universidade de São Paulo -USP, universidade brasileira com relevância no tema abordado, as outras universidades relevantes são: University of Washington- Seattle, Harvard of Public Health, University of Michigan- Ann Harbor, University of California- San Francisco, Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health, University of Pennsylvania, Hong Kong Polytechnic University e Brigham and Wommen's Hospital.

Gráfico 3 - Universidades que mais publicam a respeito do tema

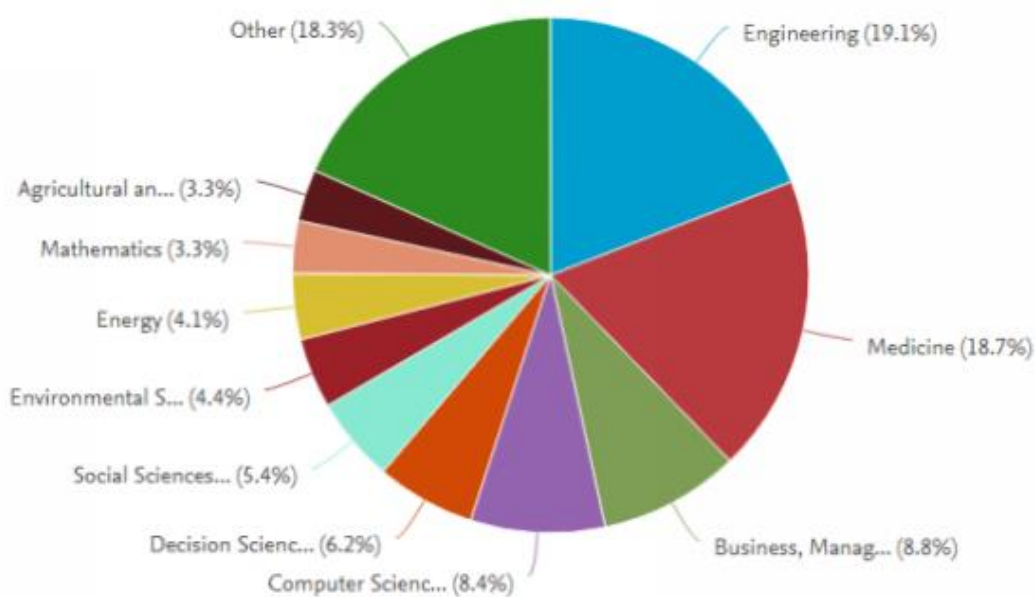


Fonte: Scopus (2019)

O gráfico número 4 representa o percentual de documentos publicados a respeito de logística e redução de custos por área.

Gráfico 4 - Documentos por área

Documents by subject area



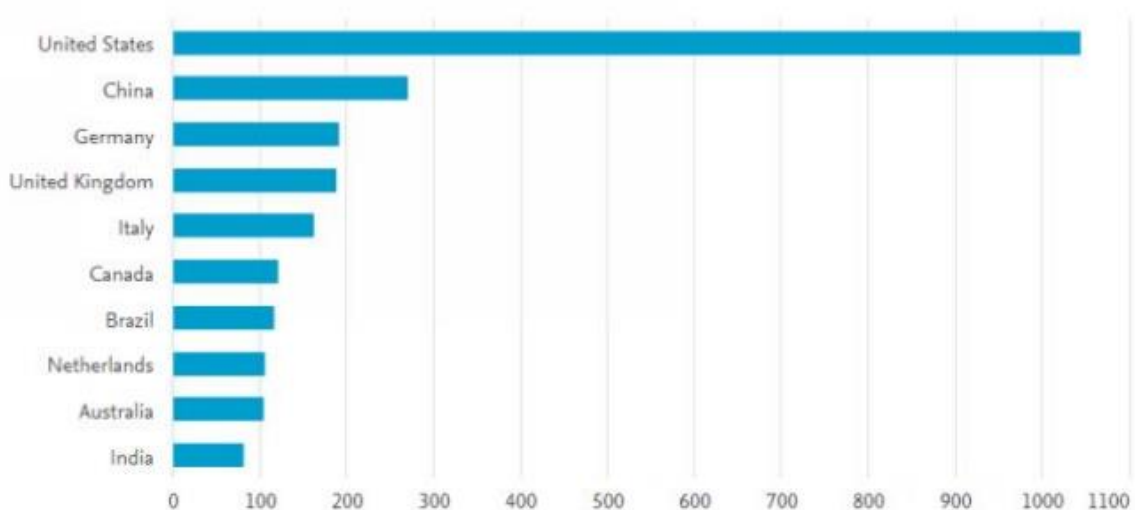
Fonte: Os autores (2019)

O gráfico número 4 aponta os seguintes percentuais:

- Engenharia com 19.1%;
- Medicina 18.7 %;
- Negócios, Gestão e Contabilidade 8.8%;
- Ciência da Computação com 8.7%;
- Ciências de Decisão 6.2%;
- Ciências Sociais com 5.4%,
- Ciências Ambientais 4.4%;
- Energia 4.1%;
- Matemática 3.3%;
- Agricultura 3.3%;
- Outros 18.3%.

O quinto gráfico representa o número de publicações por território, estando os Estados Unidos em primeiro lugar, seguidos da China e Alemanha e o Brasil aparecendo em sexta colocação, porém excessivamente distante do primeiro colocado.

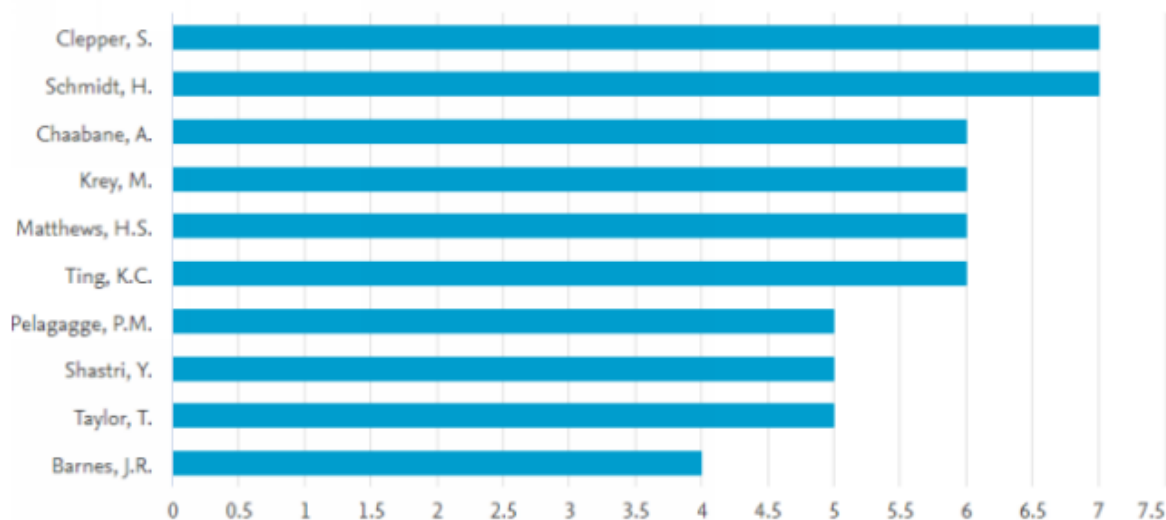
Gráfico 5 - Publicações sobre logística e redução de custos por território



Fonte: Scopus (2019)

O gráfico número 6 expõe quem são os autores que mais publicam a respeito de logística e redução de custos. Importante salientar que não foi utilizada nenhuma limitação para a pesquisa neste tópico.

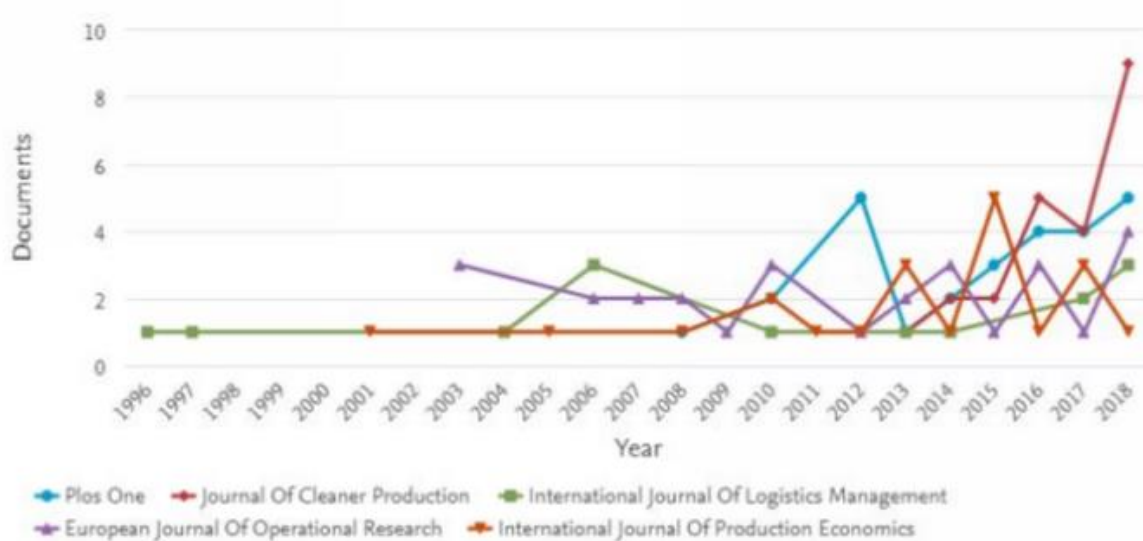
Gráfico 6 - Autores que mais publicam a respeito de logística e redução de custos



Fonte: Scopus (2019)

No gráfico 7 foram expostos os locais que mais publicam a respeito do tema.

Gráfico 7 - Locais onde mais se publicam a respeito de logística e redução de custos



Fonte: Scopus (2019)

1.7 ESTRUTURA DO ESTUDO

Os capítulos deste estudo estão estruturados da seguinte forma:

Capítulo I – Contextualização: Tem como propósito situar o leitor a respeito do estudo, apontando os intentos a serem alcançados, suas razões e o método aplicado

Capítulo II – Referencial teórico: Este capítulo tem por intuito expor toda a base teórica do estudo, entendendo as ferramentas de tecnologia aplicadas a logística, a produtividade e a redução de custos, além das ferramentas utilizadas para análise da relação entre as mesmas.

Capítulo III – Guia de ferramentas: Construção do guia.

Capítulo IV- Conclusão: Anuncia os desfechos obtidos e finda a pesquisa, ainda apresenta propostas para futuras pesquisas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo serão explicadas as concepções e definições teóricas que serviram de suporte para a elaboração desse trabalho

2.1 LOGÍSTICA

De acordo com Banzato (2017) a palavra logística pode ser definida como um termo derivado da palavra francesa “Loger” que significa abastecer.

Banzato acrescenta ainda que a logística se tornou ferramenta essencial em qualquer negócio.

Daskin (1995) referiu-se a logística como a organização e a execução de procedimentos: físicos, de informações e gerenciais essenciais para que matérias-primas e mercadorias superem restrições físicas e de tempo de maneira economicamente viável.

Cristopher (1997) afirma que a logística é um processo estratégico que gerencia a compra, movimentação e armazenagem, tanto de matérias primas quanto de produtos acabados de maneira que torne possível o aumento dos lucros no presente e a possibilidade de ampliação da lucratividade futura devido a capacidade de atender a pedidos com baixo custo.

Ballou (2006) conceitua a logística como um conjunto de atividades essenciais sem as quais não há funcionamento da cadeia de suprimentos e que são repetidas ao longo da cadeia onde há conversão de matérias primas em produtos finais e que agrega valor a produtos e serviços para o consumidor.

Bowersox& Closs (2001) definem o objetivo logístico como disponibilizar produtos e serviços no local correto, tempo certo e momento oportuno.

Caxito (2014) afirma ainda que há a percepção de um substancial aumento no que se refere a competitividade dentro do mercado, considerando que para que um produto ou serviço consiga chegar de uma ponta a outra da cadeia de suprimentos, se faz necessária uma estrutura operacional de elevada eficiência, com apoio de análises, para melhor percepção do mercado e a existência de uma sólida estrutura disponível para que se faça possível o alcance de cenários mundiais.

Moura (2003) salienta ainda que a logística atualmente pode ser considerada o segredo do diferencial competitivo pois através da mesma faz-se possível a redução de custos, de tempo de resposta e a melhoria dos serviços propiciados ao cliente. Atividades essenciais para a boa colocação no mercado uma vez que os que servem melhor, entendem melhor a

necessidade dos clientes e suas expectativas destacam-se na preferência dos mesmos e por isso detêm maior preferência na obtenção de encomendas.

De acordo com Novaes (2007) a logística é o que possibilita as condições para que a oferta de produtos e serviços para o cliente seja garantida no momento desejado. Devido a sua importância e grande participação na cadeia de suprimentos, a logística é dividida em segmentos que serão definidos nos subitens abaixo.

2.1.1 Logística de Produção

Segundo Chiavenato (2005) cada empresa é composta por diversos sistemas em seu interior, e cada organização aplica um sistema de produção ao realizar suas operações, capaz de atender as suas necessidades da melhor maneira possível para que sejam garantidas eficácia e eficiência. A logística de produção é o processo que busca tornar concreto esse processo, voltado a averiguar e a garantir a disponibilidade de serviços e produtos.

2.1.2 Logística de Abastecimento ou Logística de Suprimentos

De acordo com Bowersox & Closs (2001) a logística de suprimentos pode ser percebida como todas as atividades relacionadas a obtenção de produtos ou materiais de fornecedores externos. Engloba a execução e o planejamento de recursos e materiais, a escolha de fontes de suprimentos, a negociação, disposição de pedidos, sua inspeção, transporte e o asseguramento de sua qualidade.

Tem como finalidade ser o principal alicerce a revenda e a produção, trabalhando no menor tempo oportuno para que as aquisições sejam feitas no menor custo total possível.

2.1.3 Logística de Distribuição

Segundo Novaes (2014) a logística de distribuição representa o processo de movimentação, seja de entrada de matérias-primas, de transportes durante o processo ou de transporte de produtos acabados.

Vinci Filho (2015) expressa que devido ao atual cenário econômico não há espaço para erros no que se refere a logística de distribuição já que a mesma é parte essencial para a garantia da satisfação dos clientes.

2.1.4 Logística Verde

Logística verde é um conceito que caracteriza os sistemas logísticos que se atentam com as repercussões da atividade logística em seu entorno. Tem como objetivo minimizar impactos ambientais além de atender princípios de sustentabilidade e otimizar o uso de recursos dentro do sistema. (Yanbo & Songxian 2008).

A também denominada eco logística tem atestado a possibilidade de redução de custos, no que tange ao meio ambiente, de maneira a colaborar para a diminuição de impactos ambientais. Tem como um de seus componentes a logística reversa, que será detalhada no item abaixo.

2.1.5 Logística Reversa

Stock (1998) define logística reversa como um termo que se refere ao papel exercido pela logística quando se trata de retorno de produto, reciclagem, reuso, disposição de resíduos, reforma, reparação e remanufatura.

Rogers e Tibben-Lembke (1999) conceituam a Logística Reversa como:

O processo de planejamento, implementação e controle do fluxo eficiente e de baixo custo de matérias primas, estoque em processo, produto acabado e informações relacionadas, desde o ponto de consumo até o ponto de origem, com o propósito de recuperação de valor ou descarte apropriado para coleta e tratamento de lixo.

Leite (2005) percebe a logística reversa como um âmbito da logística empresarial, responsável pelo planejamento, operação, controle de fluxo e informações logísticas relativas ao retorno de bens pós-venda e pós-consumo ao ciclo de mercado ou produtivos através dos denominados canais reversos, agregando dessa maneira valor no que tange a natureza econômica, legal, ecológica e corporativa, além de outras naturezas.

Shibao (2010) expressa a função da logística reversa como redução de desperdícios tanto de insumos quanto no que se refere a poluição ambiental e reutilização de produtos, além da reciclagem.

2.1.6 Logística Internacional

David (2017) define a logística internacional como o um processo onde planeja-se, controla-se e implementa-se e controla-se o fluxo de armazenagem, mercadorias, serviços e informações relacionadas desde seu ponto de origem até seu ponto de consumo, situado em um diferente país.

2.1.7 Logística 4.0

Lasi et al. (2014) conceituaram que o a Indústria 4.0 trata de fábricas inteligentes com sistemas de produção vertical e horizontalmente integrados e produção em massa individualizada viabilizada por processos industriais altamente flexíveis. Para que todo o potencial prometido pela Indústria 4.0 seja alcançado é necessário um sistema logístico alinhado com seus conceitos.

Dress (2016) define que a logística 4.0 é o pré-requisito para a indústria 4.0.

Wang (2016) acrescenta que a logística 4.0 é o um sistema logístico capaz de atender aos requisitos impostos pela Indústria 4.0 .

Segundo Strandhagen et al. (2017), a logística 4.0 surge como resultado dos avanços recentes da área de TI e de comunicações combinados com a necessidade de maior automação e digitalização de operações e processos.

Segundo Witkowski (2017), diversas tecnologias emergentes podem ser aplicadas ao conceito de Logística 4.0. As tecnologias emergentes mais promissoras neste campo, segundo a literatura são listadas na tabela 1.

Tabela 1 - Logística 4.0

Termos	Definições
Internet das coisas (IoT)	Segundo Moon (2016) a Internet das Coisas trata-se de um ecossistema que conecta objetos físicos, através de um endereço de IP a outras redes para troca, armazenamento e coleta de dados para consumidores e empresas através de uma aplicação de software.
Big data analytics (BDA)	De acordo com Akerkar (2014) Big Data é um conjunto de dados cujo tamanho está além da capacidade dos bancos de dados atuais, refere-se a conjuntos de dados, cujo tamanho está além da capacidade do bancos de dados atuais e pode ser considerado um campo emergente onde a tecnologia é utilizada para resolução de problemas, além de oferecer maneiras de reutilização e extração de informações.
Computação em Nuvem	Segundo Armbrust (2009) computação em nuvem é um conjunto de serviços de rede ativados, capaz de proporcionar escalabilidade, qualidade de serviço, infra-estrutura barata de computação sob demanda e que pode ser acessada de uma forma simples e pervasiva.

Blochain	Segundo Underwood (2016) Blockchain, assim como a Internet, é uma infraestrutura global aberta que permita às empresas e indivíduos fazerem transações eliminando o intermediário, reduzindo assim o custo das transações e o lapso de tempo de trabalho. Esta tecnologia é baseada em uma estrutura de contabilidade distribuída e processo de consenso. A estrutura permite que um registro digital de transações seja criada e compartilhado entre computadores distribuídos em uma rede. O blockchain não pertence ou é controlado por uma autoridade central ou empresa e pode ser visualizado por todos os usuários na rede.
Impressão 3D	Viabiliza a impressão de produtos em tempo mais ágil.
Crowdsourcing	Segundo Sloane (2011) crowdsourcing é o ato de aceitar um trabalho tradicionalmente realizado por um agente designado e terceirizar um grupo geralmente indefinido de pessoas para formar um grupo aberto

Fonte: Os autores (2019)

2.2 TECNOLOGIAS DE GESTÃO

De acordo com Rezende (2002), é a partir da utilização das tecnologias de gestão para atingir a eficácia, respondendo de maneira rápida a mudanças, e principalmente antecipando as demandas do consumidor, que as tecnologias de gestão ajudam organizações a gerenciar de forma inteligente e diferenciar-se de seus concorrentes. Tendo a informação como parte primordial do processo.

Devido ao atual cenário competitivo, organizações buscam aprimorar processos, recorrendo ao gerenciamento inteligente e a aplicação de tecnologias, para oferecer produtos e serviços que as diferenciem.

Dado o exposto, serão abordadas neste tópico estas tecnologias e sua utilização, de acordo com a tabela 2.

Tabela 2 - Tecnologias da Gestão

<i>Tecnologias da Gestão aplicadas a logística</i>
Forças de Porter
Análise SWOT
5W2H
PDCA
DMAIC
Tripé de Sustentabilidade
Workflow
MASP

5 S

Matriz GUT

6 Sigma

Diagrama de Causa e Efeito

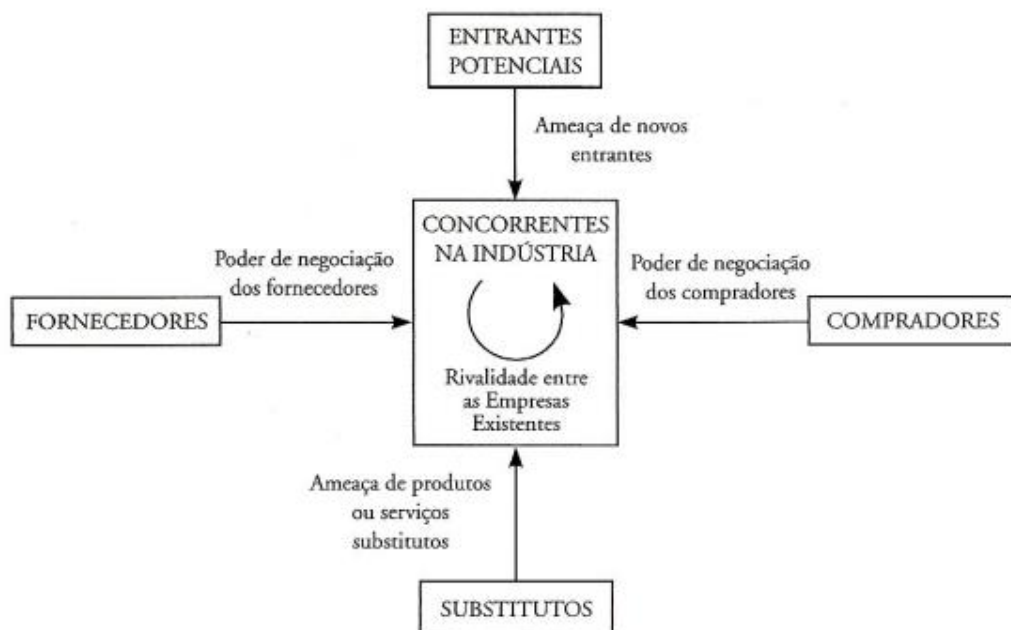
Folha de verificação

Fonte: Os autores (2019)

2.2.1 Forças de Porter

O modelo estabelecido pelo professor Michael Eugene Porter em 1979 pode ser considerado uma ferramenta utilizada na definição de estratégias das organizações, observando os ambientes externos e internos, demonstrando os pontos fracos e fortes de determinado negócio ou serviço, guiando a organização na direção de um planejamento estratégico eficaz no que tange a proximidade de seus objetivos presentes e futuros. As 5 forças apresentadas por Porter, que podem ser observadas na figura 2, serão detalhadas nos itens abaixo.

Figura 2 - As cinco forças de Porter



Fonte: Porter (2004)

2.2.1.1 Ameaça de Novos Entrantes

Refere-se a competitividade e busca entender até que ponto se estende o interesse de uma organização por determinado mercado, estabelecendo assim até qual ponto uma determinada empresa avança no que diz respeito a concorrência, a determinação de atratividade é definida por este quesito pois quanto mais provável a possibilidade de novos entrantes, menor será a atratividade. (PORTER,2004).

2.2.1.2 Poder de Barganha com Fornecedores

Segundo Porter (2008) fornecedores com um elevado poder de negociação afetam negativamente uma organização visto que é possível que os mesmos passem a impor preços, prazos e qualidade de determinado serviço ou produto, impactando diretamente a rentabilidade. Por isso atualmente as empresas buscam integrar sua própria cadeia de suprimentos com a de seus fornecedores, diminuindo assim seu poder de barganha e aumentando o poder de negociação quanto a preços e prazos.

2.2.1.3 Poder de Barganha dos Clientes

Os clientes possuem poder de negociação que forçam organizações a baixarem preços, buscar o contínuo aumento da qualidade e a melhora na prestação de serviços tendo em vista sua capacidade de incitar a concorrência de modo a fazer com que os concorrentes busquem sempre cobrir preços e prazos uns dos outros mesmo que em agravo do setor.

Porter (1999) caracterizou um grupo de clientes poderoso quanto ao poder de negociação como aqueles que possuem tais características listadas na tabela 3.

Tabela 3 - Características de clientes poderosos quanto ao poder de negociação

<i>Características</i>		
Compradores	concentrados em determinada região ou que comprem em maior volume;	
Compradores	que comprem produtos padronizados;	
Compradores	que podem dispor de mais de um fornecedor;	
Se	os produtos adquiridos forem posteriormente usados como componentes para	confeccção
posterior de um novo produto pelo comprador;		
Compradores	cujos lucros são baixos por isso buscam a redução de custos;	

Produtos vendidos pelo fornecedor não forem essenciais a qualidade.

Fonte: Porter (1999).

2.2.1.4 Rivalidade entre concorrentes

Cada ação de cada empresa dentro de seu setor no que se refere a competitividade, causa repercussões nos seus concorrentes. O que pode fazer com que os mesmos se empenhem para conter tais esforços em ações ou revide. Dessa forma quanto maior a concorrência em determinado setor, maior a possibilidade de acontecerem disputas acirradas no que se refere a preço, qualidade e investimentos em marketing.

2.2.1.5 Ameaça de Substitutos

Quanto mais fácil a entrada de produtos substitutos, menos atrativo torna-se um setor, pois os mesmos reduzem o retorno das organizações, limitam até onde os preços podem ir e por consequência afetam a rentabilidade.

Porter (1999) acrescenta ainda que a forma de combater produtos substitutos é melhorando continuamente a qualidade de um produto ou serviço de modo a estabelecer uma diferença para que não ocorram diferenças no lucro.

2.2.2 Análise SWOT

De acordo com a Chiavenato (2003) a análise SWOT é a ferramenta mais amplamente utilizada na gestão estratégica por sua capacidade de avaliar forças e fraquezas no que se refere ao ambiente interno e oportunidades e ameaças quando se trata do externo. Sua adequada utilização possibilita a visualização da condição da empresa em relação ao ambiente no qual está inserida, de modo a contribuir para o desenvolvimento de estratégias futuras. A denominação se deve ao um acrônimo das expressões em inglês “strengths” (forças), “weakness” (fraquezas), “opportunities” (oportunidades) e “threats” (ameaças). Na tabela 4 podemos observar a análise da matriz SWOT.

Tabela 4 - Análise SWOT

<i>Forças(strengths)</i>	<i>Fraquezas(weakness)</i>	<i>Oportunidades (opportunities)</i>	<i>Ameaças (threats)</i>
Fatores que reforçam o poder de	Fatores que enfraquecem o poder	Fortalecimento da	Entrada de novas

negociação da empresa com compradores e fornecedores	de negociação com compradores e fornecedores	posição estrutural da empresa	empresas no mercado
Custos menores que os dos concorrentes	Custos mais elevados que os dos concorrente	Entrada em um novo mercado	Fatores que reduzam as barreiras à entrada de novas empresas
Produto diferenciado	Produção em menor escala	Criação de barreiras de entrada para os concorrentes	Mudança de estrutura na cadeia de valor da indústria

Fonte: Adaptado de Laurindo (2007).

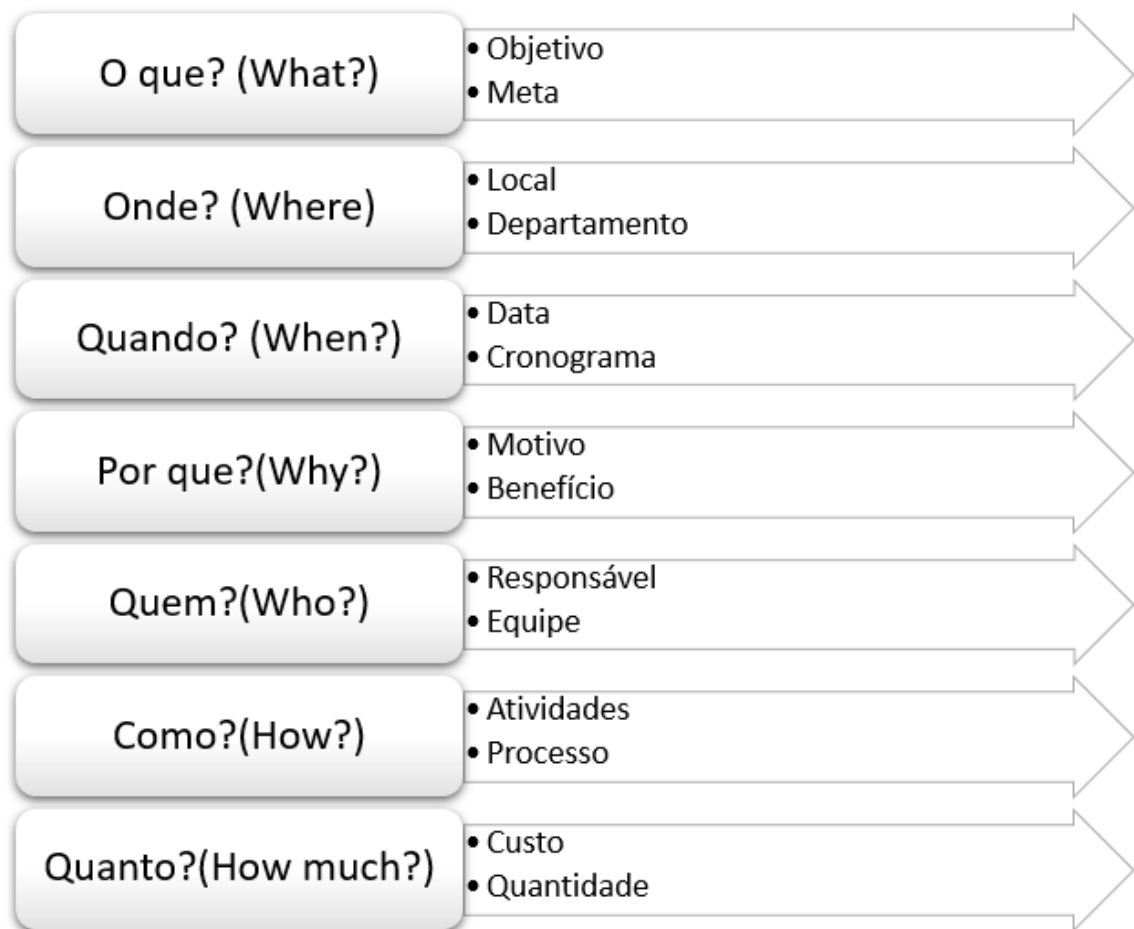
2.2.3 5W2H

De acordo com Behr (2008) o 5W2H pode ser definido como uma maneira de organizar estruturar o pensamento antes de materializar ou implantar uma solução.

Oliveira (2006) acrescenta que a ferramenta pode ser considerada um modelo de plano de ação capaz de identificar rapidamente os elementos principais para que um projeto seja concebido, ou seja é resultado de um planejamento e orienta ações que devem ser implementadas de modo a atingir os objetivos pré-definidos.

A denominação 5W2H deve-se a utilização de 7 expressões na língua inglesa que são a base para o desenvolvimento deste plano de ação, são elas: What (O que ou qual), Where (onde), Who (quem), Why (por que), When (quando), How (como) e How Much (quanto). Estas perguntas têm por objetivo a concepção de respostas que demonstrem o problema a ser solucionado e a capacidade de organizar ideias. Na figura 3 podemos observar como o 5W2H deve ser preenchido.

Figura 3 - Ferramenta 5W2H



Fonte: Adaptado de A.R (2013)

2.2.4 PDCA

O método PDCA foi concebido em 1930 pelo estatístico Walter A. Shewart tendo este o definido como um ciclo estatístico voltado para o controle de processos. (Souza,1997)

Este recurso foi popularizado pelo estatístico W. Edwards Deming no ano de 1950 quando o mesmo aplicava estes conceitos de forma regular dentro do GQT(Gerenciamento de Qualidade Total), a partir de então este método passou a ser reconhecido também pela nomenclatura Ciclo de Deming. (Deming,1990).

De acordo com Falconi (1996) PDCA é uma metodologia aplicada para que metas de dois tipos sejam alcançadas: metas para que a posição seja mantida e metas para que a posição seja preservada.

Antunes (1999), acrescenta ainda que o ciclo PDCA tem como objetivo tornar mais compreensíveis e eficientes as etapas no processo de gerenciamento, que são divididas em:

1º) PLAN (Planejamento) - identificação de oportunidades ou problemas, que se dá por analisar os fenômenos e causas reais, estabelecimento de metas e determinar os procedimentos necessários para o cumprimento desses nos prazos estabelecidos;

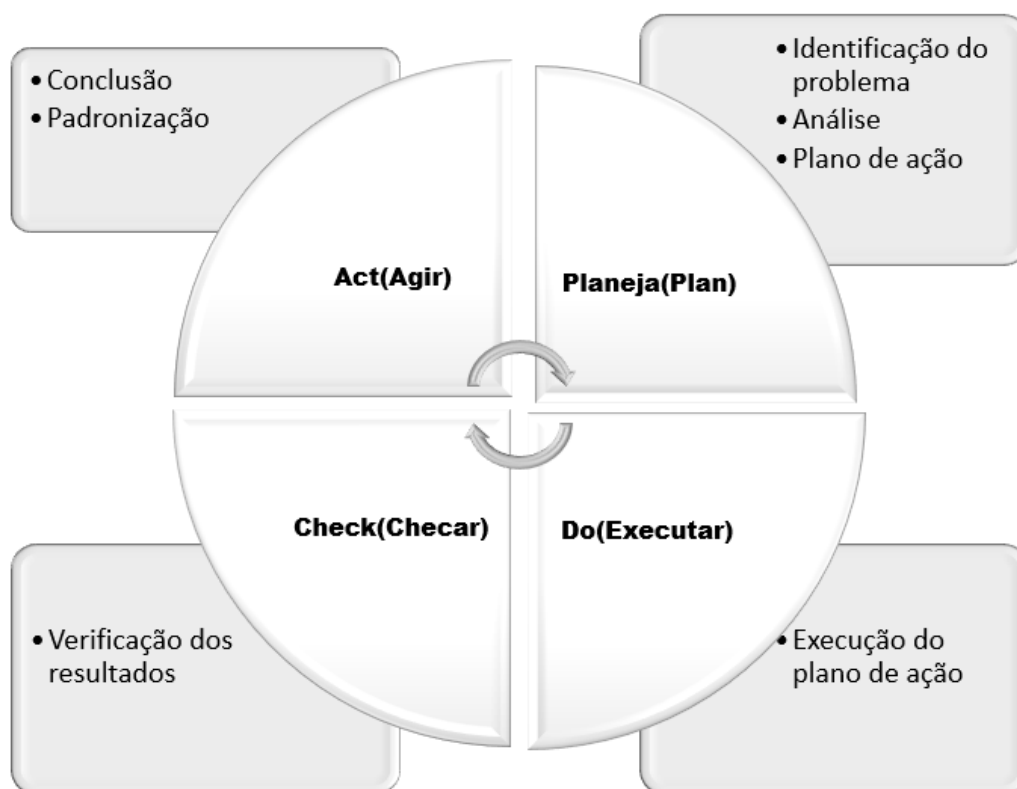
2º) DO (Executar) - execução das ações propostas na primeira etapa (PLAN), por meio da busca do aprendizado;

3º) CHECK (Verificar) – parte do processo em que são verificados, monitorados e que se há o controle das ações que estão sendo executadas, comparando-se os resultados com o que foi planejado na primeira etapa (PLAN);

4º) ACT (Ação) - último passo do processo que é realizado as ações sobre os resultados apresentados, onde o plano proposto poderá ser adotado como padrão caso o objetivo tenha sido alcançado, ou agir sobre as causas caso os objetivos não tenham sido alcançados.

Pode-se observar o funcionamento do ciclo PDCA na figura 4.

Figura 4 - Ciclo PDCA



Fonte: Adaptado de Costa (2007).

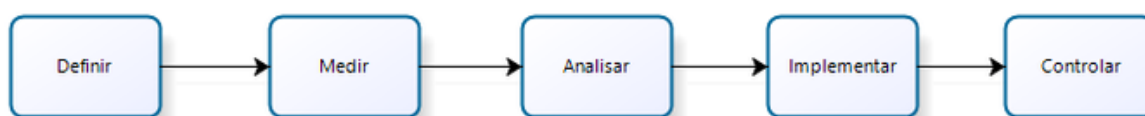
2.2.5 DMAIC

De acordo com Gupta (2005) DMAIC é uma metodologia de resolução de problemas a partir de um agrupamento ordenado de etapas onde a solução é alcançada a partir de informações que surgem a partir do entrosamento de um grupo pois a partir disso surgem informações valiosas para uma resolução de problemas efetiva.

O método DMAIC, é constituído de cinco etapas: Define (Definir); Measure (Medir); Analyze (Analisar); Improve (Melhorar); e Control (Controlar).

As etapas do método, seus objetivos e ferramentas mais utilizadas são apresentadas na Figura 5.

Figura 5 - Etapas do Dmaic



Fonte: Werckema (2004)

1º Etapa : a primeira etapa é a etapa de definição, que segundo Werckema (2004) busca definir o escopo do problema, mapear o processo, avaliar seu impacto sobre os clientes, estratégia e resultados financeiros da empresa. É nesta fase que são estabelecidas as metas que devem ser alcançadas. Na tabela 5 são apresentadas as ferramentas aplicadas nesta etapa e suas definições.

Tabela 5 - Ferramentas aplicadas na 1º etapa

Ferramentas	Definição
Carta do projeto	Segundo Matos (2003) é o documento formal que permite um estudo lógico e racional para a realização do projeto, sendo constituída por: título do projeto, descrição do problema, definição da meta, avaliação do histórico do problema, escolha da equipe de trabalho e cronograma preliminar do trabalho.
VOC (“Voz do Cliente”)	Para Coutinho (2011), essa etapa utiliza todas as informações que são coletadas pelo setor de marketing, para poderem suprir a necessidade

	dos clientes e como a empresa pode satisfazer cada uma delas. O objetivo deste método é conhecer, do ponto de vista do cliente, quais variáveis afetam Tempo, Qualidade e Custo.
SIPOC ("Fornecedores, Entradas, Processos, Saídas, Clientes")	Segundo Andrade et al. (2012), esta técnica melhora a visualização da sequência de todos os processos por todos os membros da empresa diretamente ligados a estes. Logo, deve-se detalhar os processos ligados a estes.
CTQ ("Crítico para a Qualidade")	Segundo Rotondaro et al. (2010), para que haja certeza de que os recursos estão sendo bem alocados, deve-se buscar o que é crítico para a qualidade.

Fonte: Os autores (2019)

2º Etapa: Medir é a segunda etapa do DMAIC e segundo Eckes (2003) é o período onde devem ser definidas quais as características do projeto que deverão ser monitoradas, de que forma os dados serão obtidos e registrados e quais as especificações do projeto. Na tabela 6 são apresentadas as ferramentas aplicadas nessa etapa e suas definições.

Tabela 6 - Ferramentas aplicadas na 2º etapa

Ferramentas	Definições
Diagrama de Pareto	Segundo Rotondaro et al. (2010) é uma descrição gráfica de dados que apresenta a informação de forma que se possam concentrar os esforços de melhoria nos pontos onde os maiores ganhos podem ser obtidos nos itens que representam as melhores oportunidades de melhoria.
Diagrama de Ishikawa	Segundo Miguel (2001) consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). Para Coutinho (2011) o objetivo principal da ferramenta é definir possíveis causadores a um determinado efeito em relação à: mão de obra, medição, métodos, meio ambiente, máquinas e materiais.
MSA ("Análise do Sistema de Medição")	Matos (2003) já dizia que, a satisfação do cliente é obtida com a alta qualidade. Frequentemente, são medições que expressam os requisitos de qualidade do cliente. Logo o nível de qualidade de produtos ou serviços é também determinado pela medição de suas características. Se o sistema de medição não é suficientemente capaz, melhorias devem ser implementadas.
Capacidade	Segundo Matos (2003), capacidade se refere a um processo no qual a variabilidade de uma característica de qualidade está compreendida entre mais ou menos três sigmas ($\mu \pm 3\sigma$), resultando em um percentual de 93,3% das unidades produzidas dentro do limite de especificação, dessa forma este processo apresentará 66.807 defeitos em um milhão de

oportunidades.

Fonte: Os autores (2019)

3º Etapa: fazendo uso dos dados da segunda etapa, a terceira consiste em analisar os mesmos e de acordo com Eckes (2003), é no decorrer desta etapa que são analisados os dados e os processos para que sejam determinadas causas de baixo desempenho. Na tabela 7 são apresentadas as ferramentas aplicadas nesta etapa e suas definições.

Tabela 7 - Ferramentas aplicadas na 3ª etapa

Ferramentas	Aplicações
Estudo de Regressão	Segundo Rotondaro et al. (2010), quando duas variáveis quantitativas relacionam-se por meio de uma equação linear, um modelo de análise pode ser proposto: análise de regressão simples. O objetivo da análise de regressão é prever o valor da variável resposta conhecido o valor da variável independente.
ANOVA	Segundo Matos (2003), ANOVA é uma técnica estatística que pode ser utilizada também para o estudo de variabilidade de um sistema de medição. Usando a ANOVA, a variabilidade pode ser decomposta em quatro fontes: peças, operadores, interação entre peças versus operadores e erro de replicação devido ao dispositivo de medição.
Teste de Hipótese	Segundo Rotondaro et al. (2010), esta ferramenta tem como objetivo decidir se uma afirmação a respeito de um parâmetro de determinada população é razoável ou não. Há duas hipóteses conflitantes em um teste de hipóteses: a hipótese nula (H_0) e a hipótese alternativa (H_1 ou H_a). A rejeição da hipótese nula acarreta a aceitação da hipótese alternativa.

Fonte: Os autores (2019)

4º Etapa: a quarta etapa do é a implementação, que Werkema (2004) considera o momento propício para concepção de ideias, sobre potenciais soluções para que os problemas identificados nas etapas anteriores sejam elucidados. Estes resultados também devem ser testados, com a finalidade de apurar se a solução escolhida pode ser implementada em larga escala. Na tabela 8 são apresentadas as ferramentas aplicadas nesta etapa e suas definições.

Tabela 8 - Ferramentas aplicadas na 4ª etapa

Ferramentas	Definições
Selecionar Soluções	Segundo Rotondaro et al. (2010), o processo de implantação de um sistema de produção enxuto ou de transformação de um sistema de produção convencional para uma configuração mais enxuta requer a aplicação de um conjunto de ferramentas específicas. Entre as mais importantes podemos citar: Just in time (JIT), Sistema Kanban, Setup rápido (SMED), Manutenção autônoma, Poka-yoke, Atividades 5s, Andon (painel

	luminoso).
FMEA ("Análise de modo e efeito da falha")	De acordo com Coutinho (2011) o FMEA, ou análise de modo e efeito da falha, é uma ferramenta de avaliação usada para identificar todos os possíveis tipos de falhas de projetos de produtos e processos e a influência do seu efeito nos clientes.
DoE ("Delineamento de Experimentos")	segundo Rotondaro et al. (2010) buscamos confirmar quais são as poucas entradas do processo (X's) que causam impacto em sua saída (Y). Para executar corretamente um Delineamento de Experimento, é necessário seguir etapas básicas, para evitar incorrer em erros que podem invalidar os resultados: 1ª Reconhecimento e definição do problema; 2ª Escolha de fatores e níveis; 3ª Seleção da variável resposta; 4ª Execução do experimento; 5ª Análise dos dados; 6ª Conclusão e recomendações.

Fonte: Os autores (2019)

5º Etapa: a etapa final do o controle, que de acordo com Eckes (2003) é a aplicação da solução da quarta etapa em larga escala e o controle de desempenho do processo ao longo do tempo. Werkema (2004) salienta ainda que as atividades desta etapa devem ser padronizadas a partir das alterações realizadas no processo com o emprego das soluções definidas. Além de um plano de ação que contenha medidas corretivas para eventualidade de problemas no processo, assim como a transferência dos conhecimentos adquiridos durante o projeto para outros membros da organização. Na tabela 9 são apresentadas as ferramentas aplicadas nesta etapa e suas definições.

Tabela 9 - Ferramentas aplicadas na 5ª etapa

Ferramentas	Definições
Plano de Controle	Segundo Coutinho (2011), O plano de controle é um complemento da ferramenta de controle estatístico de processo, visto que este é utilizado quando uma amostra estiver fora do intervalo definido entre os limites inferior e superior.
CEP ("Controle Estatístico do Processo")	Para Rotondaro et al. (2010), o CEP serve para detectar uma mudança no comportamento do processo, o mais rapidamente possível, pode fazer com que ações corretivas adequadas sejam disparadas, e o processo, corrigindo a tempo de evitar surpresas. Em termo simples, o CEP prega o controle conduzido simultaneamente com a produção (controle do processo) ou execução do serviço, ao invés da pura inspeção posterior, em que o produto ou serviço se encontram terminados (controle do produto).

Fonte: Os autores (2019)

2.2.6 Tripé de Sustentabilidade (Tripple Botton Line – TBL)

Segundo Barbosa (2007) os componentes fundamentais para o desenvolvimento sustentável consistem em: crescimento econômico, proteção ao meio ambiente e igualdade social. Esses fundamentos aliados à mudança do paradigma das empresas, que tinham como único foco o lucro, passaram por uma concepção de desenvolvimento sustentável, dando origem ao TBL ou Triple Bottom Line .

Deste modo, as empresas passaram a efetuar inovação para melhoria dos processos produtivos, a gerar valor na cadeia produtiva, alcance de um consumo consciente e, por meio de um pós-consumo, o descarte correto dos produtos e embalagens que contribui para a gestão sustentável. Esta gestão sustentável tem como objetivo reduzir os impactos ambientais, gerar riqueza, valor e atender aos anseios sociais que compõem o TBL (Triple Bottom Line) ou o tripé da sustentabilidade - social, ambiental e econômico (BARBIERI et al., 2010).

Souza e Cordeiro (2010) afirmam que para se obter um desenvolvimento sustentável no mercado brasileiro, é necessário alinhar o tripé da sustentabilidade ao planejamento estratégico da organização.

2.2.7 Workflow

Segundo Hollingsworth (1994) workflow pode ser definido como uma tecnologia de rápida evolução cuja principal característica é a automação de processos a partir da combinação de atividades humanas e atividades baseadas em máquinas, principalmente aquelas que envolvem interações com aplicativos e ferramentas de tecnologia da informação e comunicação.

O autor acrescenta ainda que apesar de seu uso predominante ser dentro do escritório e em ambientes com operações intensivas de pessoal como seguros, bancos, questões jurídicas e gerais da administração, também é aplicável em algumas classes industriais e de manufatura.

De acordo com Dalkir (2005) workflow é uma importante amostra de como a tecnologia é capaz de contribuir para a gestão no que tange a organizações.

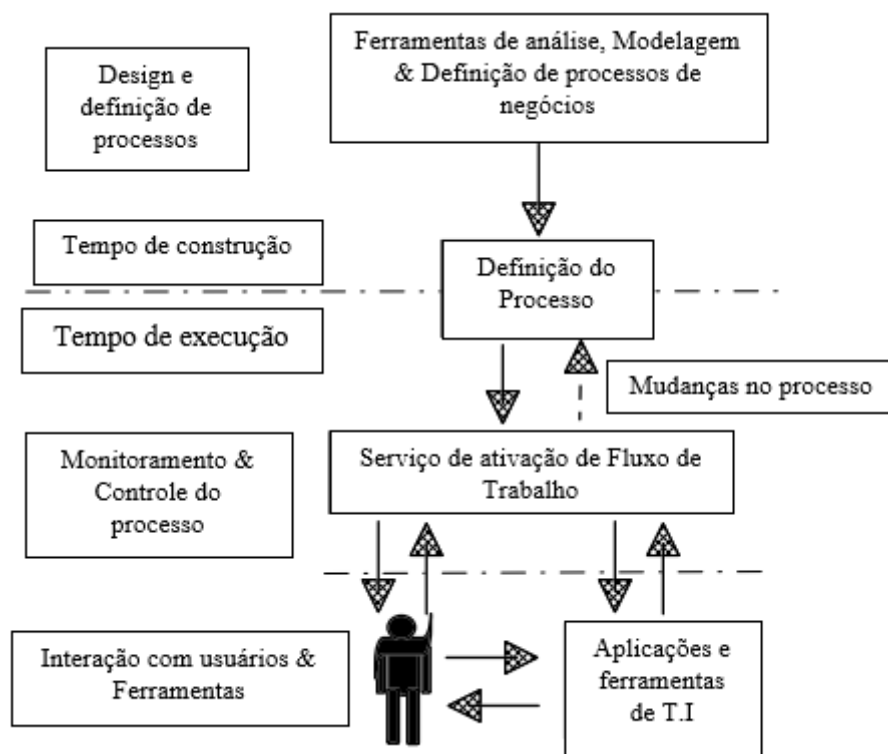
Esta tecnologia proporciona a associação de conhecimento tácito e explícito que deverão ser usados em prol da gestão.

O autor afirma ainda que o workflow permite que organizações mantenham um sistema relativamente fixo de roteamento de documentos para agentes de cargos e posições

diferentes. Além disso menciona um exemplo simples de aplicação, como o relatório de fluxo de despesas de uma organização, onde cada funcionário insere as despesas pertinentes ao seu setor e envia, a cópia então é arquivada e então encaminhada para o funcionário gerente para aprovação e o gerente recebe o documento eletronicamente.

Na figura 6 podemos observar o funcionamento do Workflow.

Figura 6 - Características do Workflow



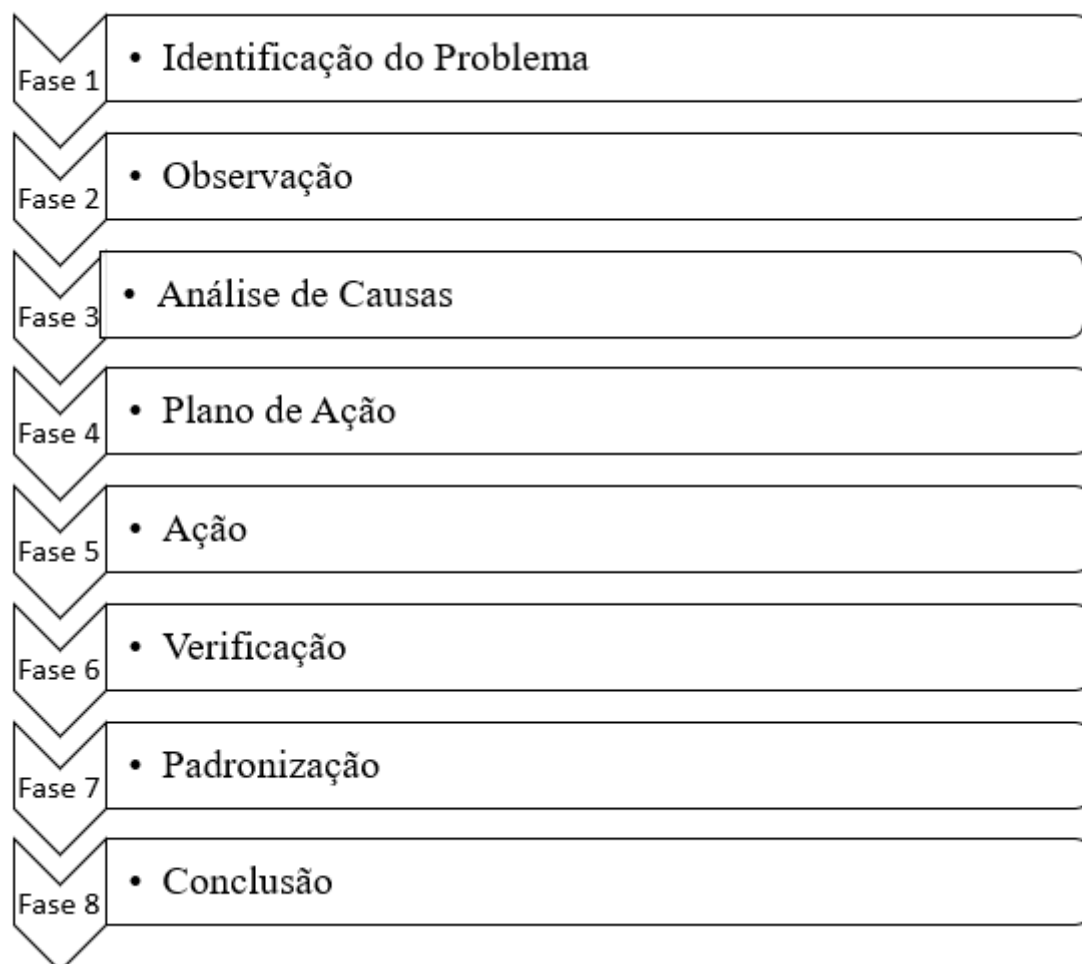
Fonte: Adaptado de Hollingsworth (1994).

2.2.8 Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP)

Segundo Shiba (1997) O MASP é uma metodologia que busca a partir do seguimento de etapas pré-estabelecidas para identificação , análise e posterior planejamento de ações, solucionar um problema e a melhora contínua através de aprendizado e aplicações posteriores utilizando-se do exame não somente da solução mais óbvia, como de várias outras soluções, até que a melhor possa ser identificada.

De acordo com Campos (1992), o Masp é composto por 8 fases que são ilustradas na figura 7.

Figura 7 - Fases do MASP



Fonte: Campos (1992)

2.2.8.1 Identificação do Problema

A primeira fase de execução do MASP é a identificação do problema, que de acordo com Oliveira (1996) é o aspecto mais importante da resolução e por isso o processo de identificação pode ser dividido em 4 partes: orientação por pontos fracos, exploração do problema; seleção do tema; e Declaração do tema. Para esta fase pode ser utilizado o brainstorming que Werkema (1995) define o Brainstorming como sessões realizadas com os participantes de uma equipe para que seja possível explorar a capacidade criativa dos mesmos.

2.2.8.2 Observação

É considerada a segunda fase de execução do MASP e consiste em estudar especificamente o problema, com suas características bem definidas sob diferentes pontos de vista.

2.2.8.3 Análise das causas

É considerada a terceira fase de execução do MASP e envolve a identificação e o estudo das causas principais e fundamentais do problema. Busca-se identificar a causa raiz ou fundamental. Nesta fase pode-se utilizar de diagramas de Ishikawa para analisar as causas para que sejam desenvolvidos planos de ação eficientes.

2.2.8.4 Plano de Ação

É considerada a quarta fase e visa planejar a eliminação da causa do problema. Para que se elabore o plano de ação o método 5W2H pode ser utilizado.

2.2.8.5 Ação

É considerada a quinta fase de execução do MASP e foca em executar o que foi planejado na etapa anterior.

2.2.8.6 Verificação

É considerada a quinta fase de execução do MASP e nela avaliam-se as soluções obtidas e a efetividade do plano de ação, verificando se as medidas foram efetivas.

2.2.8.7 Padronização

Nessa fase, padronizasse o processo sistemático formalizado de realização de atividades de forma que o problema não retorne. Para conseguir-se isso, podem-se modificar os procedimentos utilizados com o intuito de eliminar definitivamente a causa do problema.

2.2.8.8 Conclusão

Etapa final do projeto onde a equipe avalia sua execução, propondo melhorias para que o trabalho seja realizado de forma mais eficiente e eficaz.

2.2.9 5 S

O programa 5S é uma metodologia criada e idealizada no Japão, nos anos 60, visando à melhoria do ambiente das empresas, que eram muito sujas e desorganizadas, e ainda, acabar com o desperdício, diminuir o número de acidentes pessoais e impessoais e melhorar a produtividade das empresas (FILHO, 2003).

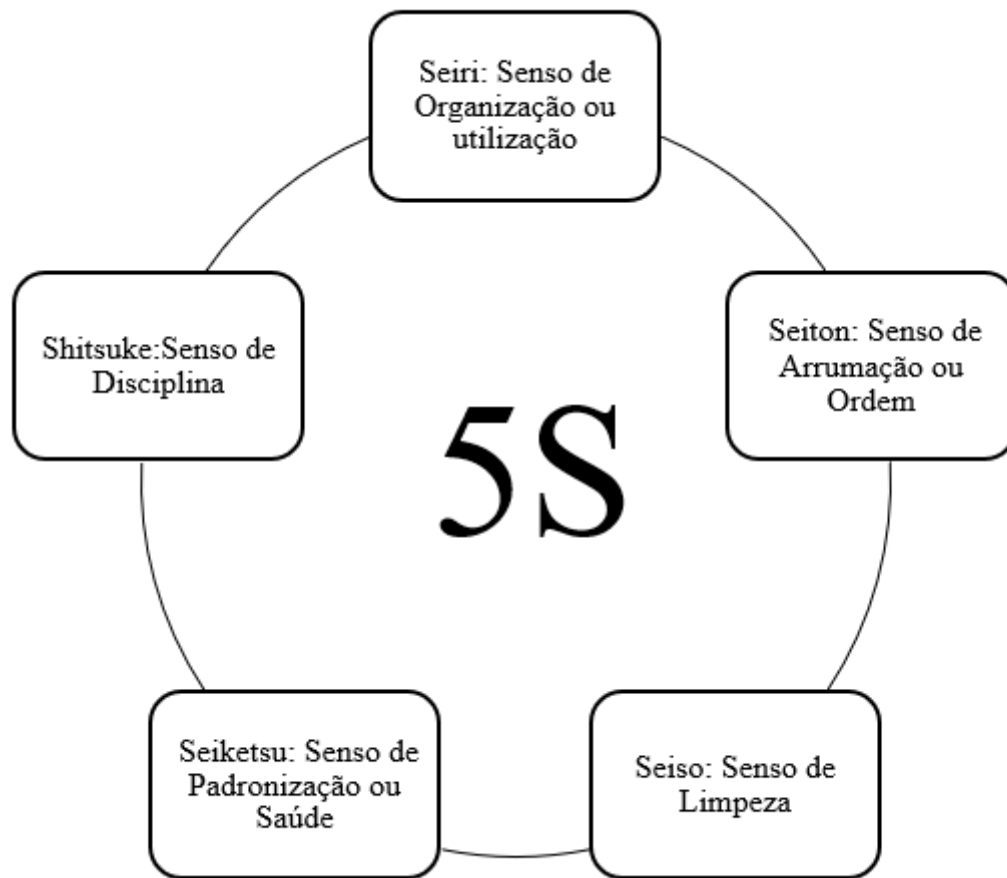
O programa objetiva: melhorar o ambiente de trabalho, reduzir o desperdício, evitar acidentes de trabalho, aperfeiçoar os processos, melhorar a moral dos funcionários e incentivar a criatividade (ZANELLA, 2009).

O Programa 5S poderá se constituir em um instrumento técnico de suporte dos programas de gestão de qualidade, e se fundamenta nos conceitos: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke (ZANELLA, 2009).

Seu nome provém de palavras que, em japonês, iniciam com S. Na tradução para o português, foram interpretados como Sentos, não somente para manter o nome 5S, mas porque refletem melhor o significado das palavras em japonês (UDESC, 1996).

Os 5 sentos e seus respectivos significados podem ser observados na figura 8.

Figura 8 - 5 Sentos



Fonte: Adpatdo de Osada (1992).

2.2.10 Método GUT

O Método GUT foi apresentado por Kepner e Tregoe (1981) devido a necessidade de resposta a problemas complexos que acometiam as indústrias já que segundo os autores inúmeras adversidades podem manifestar-se em uma organização, porém habitualmente não é possível resolvê-las de uma só vez.

Meirelles (2001) acrescenta que a matriz GUT é uma ferramenta orientada a priorização de tomadas de decisão, considerando a gravidade, urgência e a tendência do problema a ser analisado. A partir do exame destas variáveis, o gestor age com base na disposição das mesmas, analisando assim quais contrariedades devem ser solucionadas primeiro.

O autor adiciona ainda que a maior qualidade do GUT em comparação com os outros métodos é sua facilidade de utilização e a viabilidade da atribuição de valores para cada evento de maneira prática.

Periard (2011) disserta sobre a elaboração da matriz GUT, proclamando que a primeira etapa para sua construção é o levantamento dos problemas presentes no ambiente determinado e logo após a análise dos aspectos de gravidade, urgência e tendência, definidos na tabela 10.

Tabela 10 - Definição dos conceitos GUT

<i>Variável</i>	<i>Conceito</i>
Gravidade	Representa o impacto do problema caso ele venha a acontecer. É analisado sobre alguns aspectos, como: tarefas, pessoas, resultados, processos, organizações etc. Verifica-se sempre seus efeitos a médio e longo prazo, caso o problema em questão não seja resolvido
Urgência	Representa o prazo, o tempo disponível ou necessário para resolver um determinado problema analisado. Quanto maior a urgência, menor será o tempo disponível para resolver esse problema. É recomendado que seja feita a seguinte pergunta: “A resolução deste problema pode esperar ou deve ser realizada imediatamente?”
Tendência	Representa o potencial de crescimento do problema, a probabilidade de o problema se tornar maior com o passar do tempo. É a avaliação da tendência de crescimento, redução ou desaparecimento do problema. Recomenda-se fazer a seguinte pergunta: “Se eu não resolver esse problema agora, ele vai piorar pouco a pouco ou vai piorar bruscamente?”

Fonte: Periard (2011)

A próxima etapa é a atribuição, em uma escala crescente de 1 a 5, das particularidades de cada problema. O valor de 5 é utilizado para problemas de escala maior, o valor um para aqueles de escala menor. Ao fim do processo o valor definido de cada variável deve ser multiplicado e o resultado é a nota de cada problema. Um problema de curtíssimo prazo, recebe nota 5 em todos os aspectos, dessa forma obtendo a nota máxima.

Periard (2011) recomenda que para minimizar a parcialidade no momento da atribuição da pontuação, seja utilizado o método exposto na tabela 11:

Tabela 11 - Pontuação GUT

<i>Nota</i>	<i>Gravidade</i>	<i>Urgência</i>	<i>Tendência</i>
1	Extremamente Grave	Precisa de ação imediata	Irá piorar rapidamente
2	Muito Grave	É urgente	Irá piorar em pouco tempo

3	Grave	O mais rápido possível	Irá piorar
4	Pouco Grave	Pouco urgente	Irá piorar a longo prazo
5	Sem Gravidade	Pode esperar	Não irá mudar

Fonte: Periard (2011)

2.2.11 6 SIGMA

Segundo Pande et.al (2000) 6 Sigma é considerado a metodologia da qualidade para este novo século e tem como propósito ganhos na lucratividade das organizações além de proporcionar para as mesmas o alcance de resultados importantes. O autor acrescenta ainda que o Seis Sigma pode ser considerado um sistema amplo e flexível para alcance, sustentação e maximização de resultados visto que o mesmo é orientado principalmente ao bom entendimento dos requisitos dos clientes através do uso disciplinado de fatos, dados e análises estatísticas, e pela atenção diligente ao gerenciamento, melhoria e reinvenção dos processos de negócios.

No aspecto estatístico, o sigma pode ser entendido como uma medida da variabilidade intrínseca de um processo – seu desvio-padrão, representado pela letra grega sigma (σ). A escala sigma pode ser observada na tabela 12.

Tabela 12 - Tabela de 6 Sigma

Escala Sigma	Taxa de acerto	Defeitos por milhão	Taxa de erro
1 σ	30,9%	691.462	69,1%
2 σ	69,1%	308.538	30,9%
3 σ	93,3%	66.807	6,7%
4 σ	99,38%	6.210	0,62%
5 σ	99,977%	233	0,023%
6 σ	99,99966%	3,4	0,00034%

Fonte: Adaptado de Maximiano(2009)

. Segundo Deming (1990), a variabilidade estará sempre presente nos produtos e serviços que são gerados por quaisquer processos.

Werkema (2002), salienta ainda que se o valor do desvio-padrão de um processo é alto, há pouca uniformidade do processo, com muita variação entre os resultados gerados; se o valor do desvio-padrão é baixo, há muita uniformidade do processo com pouca variação entre os resultados gerados pelo processo. Quanto menor for o desvio padrão, melhor será o processo. Quanto mais contida estiver essa variação em relação a sua especificação, menor a possibilidade de erros ou falhas.

Para Werkema (2002), o seis sigma não envolve nenhuma nova ferramenta, apenas sua abordagem diferenciada e sua implementação justificam seu processo já que o mesmo envolve desde a liderança da organização até seus colaboradores operacionais, cada um desempenha um papel com diferentes níveis de atribuição e responsabilidade.

Os papéis que o seis sigma estabelece e suas responsabilidades podem ser observados na tabela 13.

Tabela 13 - Papéis do 6 Sigma

Papéis	Responsabilidades
Patrocinadores (sponsors)	São os responsáveis por possibilitar definir as diretrizes para implementação do Six Sigma e garantir que este esteja alinhado com a estratégia da empresa.
Campeões (champions)	são os gestores ou diretores que são responsáveis por selecionar os membros que formam a equipe agindo em conjunto com os patrocinadores além de serem os responsáveis pela gestão estratégica e por estabelecer metas, definir o escopo geral do projeto, além de remover as possíveis barreiras para o andamento dos mesmos.
Master Black Belts (MBBs)	Assessoram os profissionais anteriormente citados e atuam como mentores dos Black Belts e Green Belts, mediando a comunicação entre eles. A função do Master Black Belt é oferecer assistência especializada em áreas como: estatística, gestão de mudanças e estratégias de projeto e processos.
Black Belts (BBs)	São os profissionais que lideram as equipes na condução de projetos de alta complexidade. Estes devem possuir como: conhecimentos avançados do método e das ferramentas estatísticas, combinadas com liderança, iniciativa, persistência, aptidão para trabalho em equipe, bom relacionamento interpessoal e facilidade de comunicação.
Green Belts (GBs)	São os profissionais responsáveis por liderar projetos de menor complexidade.
Yellow Belts (YBs) e White Belts (WBs)	São os profissionais do nível operacional da empresa, treinados nos fundamentos do Six Sigma que além de oferecer apoio aos demais envolvidos, são também os profissionais que auxiliam na transmissão de informações sobre as ferramentas e os processos.

Fonte: Os autores (2019)

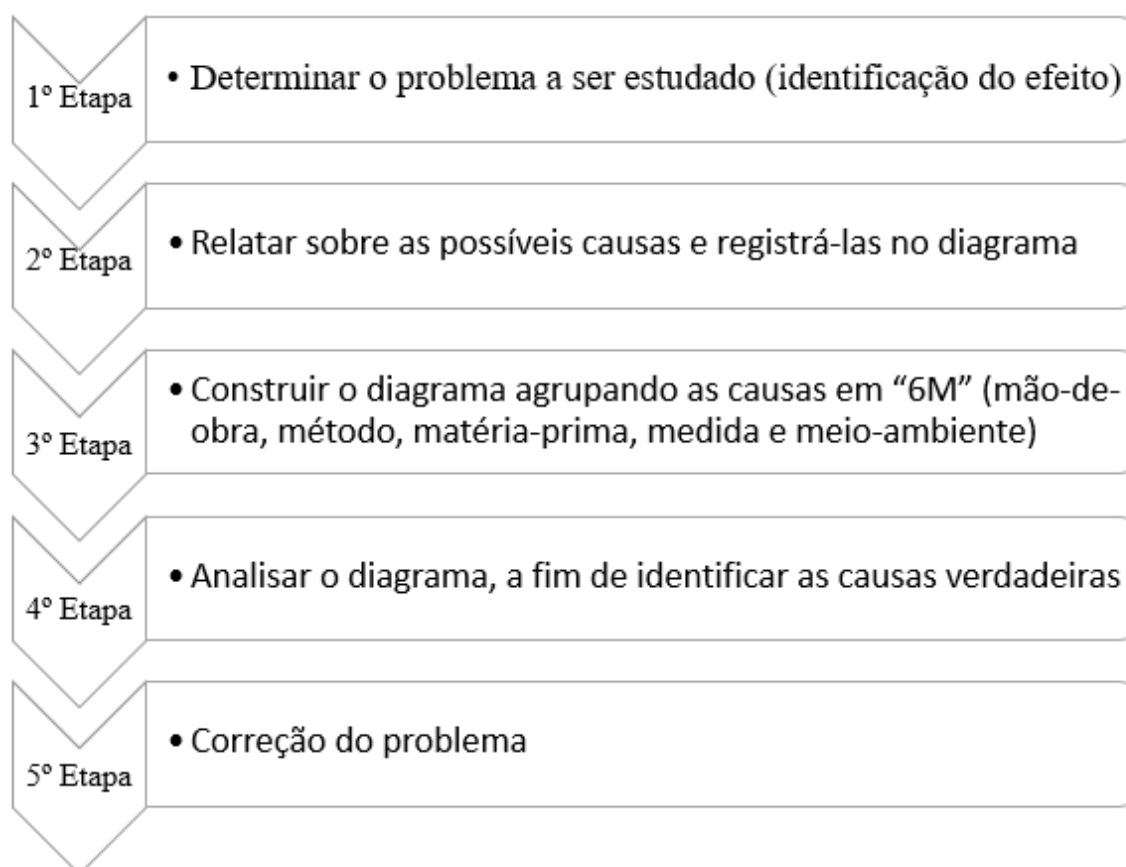
2.2.12 Diagrama de Causa e Efeito

Mata-Lima (2007) afirma que aplicação das ferramentas de identificação da causa dos problemas exige que haja um debate entre as partes interessadas e que a decisão se fundamente em resultados da análise dos registros de informação relevante visitas de estudo, reuniões técnicas, inquéritos e entrevistas, entre outros.

O diagrama de causa e efeito consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência (causas) sobre um determinado problema (efeito). Também é denominada de Diagrama de Ishikawa, devido ao seu criador, ou Diagrama Espinha de Peixe, devido à sua forma (MIGUEL, 2006).

O diagrama de causa-efeito pode ser elaborado seguindo os passos apresentados na figura 9.

Figura 9 - Passo a passo para elaboração de um diagrama de causa e efeito



Fonte: Adaptado de Miguel (2006)

De acordo com Miguel (2006) os resultados do diagrama são frutos de um "*brainstorming*" (tempestade de ideias) de membros de um determinado grupo sem restrições. Sendo assim o diagrama é um elemento de registro e representação gráfica de dados e informações.

2.2.13 Folha de verificação

A folha de verificação é a mais simples das ferramentas e apresenta uma maneira de se organizar e apresentar os dados em forma de um quadro ou tabela, uma vez que não é possível tomar decisões acertadas ou propor planos de melhoria com base apenas em suposições e argumentações que não estejam fundamentadas em fatos e dados.

Werkema (1995) a descreve como um formulário onde os itens a que devem ser analisados já estão impressos, com a finalidade de propiciar a coleta e o registro dos dados.

De acordo com Valle (2007) existem diversos tipos de listas de verificação, cada qual melhor adaptada para as finalidades a que se destinam. Porém, a ideia básica é sempre a mesma: agrupar os fatos em classes. Para ser usada com eficácia é importante ter-se compreensão clara do objetivo da coleta de dados e dos resultados finais que dela podem se originar.

2.3 PRODUTIVIDADE

Os autores Capul & Garnier (1996) definiram a produtividade como o relacionamento entre os recursos produzidos e os elementos presentes em sua produção tais quais: tempo de trabalho, custo de material e sua razão com a quantidade de produtos gerados, o resultado desta equação é denominado fator produtivo.

Sousa (1990) interpreta a produtividade como o nível de eficiência no emprego de recursos.

De acordo com Demeter (2011) Nações e organizações utilizam indicadores de produtividade como ferramenta para mensurar e conduzir seu desempenho.

Martins e Laugeni (2005) definiram como os principais indicadores de produtividade:

1. Relação entre atividades e recursos pois a mesma é capaz de indicar o grau de aplicação de capital em equipamentos e acomodações e sua relação com a mão-de-obra empregue;
2. A insuficiência de certo recurso;
3. Variações no que diz respeito a mão-de-obra e seu custo, tomando como exemplo o aumento da qualificação, o que gera aumento de custos no que tange a mão-de-obra;
4. Tecnologia e Inovação: devido a sua capacidade de ampliação da produtividade, o que demonstra que se fazem necessários investimentos em tecnologia, pesquisas e seu desenvolvimento para o alcance de níveis satisfatórios de produtividade;
5. Limitações jurídicas: a exemplo das restrições ambientais;
6. Condições gerenciais: são aquelas que tem relacionamento direto com a inclinação dos gestores em dedicar-se a ações que conquistem o aumento da produtividade em determinada organização;
7. Qualidade de vida: atualmente inúmeras empresas buscam propor ações para a melhora da qualidade de vida de seus colaboradores, como meio de ampliar a produtividade.

Karkamar& Apte (2007) relacionam o aumento da produtividade com o efetivo gerenciamento de informações.

De acordo com Campos (1999) a produtividade pode ser calculada a partir da Equação descrita na figura 10.

Figura 10 - Equação da Produtividade

$$Pt = FT/CT$$

Fonte: Os autores (2019)

Onde:

Pt = Produtividade no período t

F t = Faturamento obtido no período t

Ct =Custos incorridos no período t para a obtenção daquele faturamento

Diante do exposto,Silva & Fonseca (1996) dissertam ainda acerca da produtividade como maneira de nortear e mensurar a competitividade.

2.4 COMPETITIVIDADE

De acordo com Decker (1989) a competitividade é a conformidade no desempenho das atividades de um negócio em seu microambiente.

Alencar (1996) afirma que devido a aceleradas transformações no âmbito tecnológico devido ao acúmulo de informações sem antecedentes, por isso naturalmente são concebidas intensas mudanças no que se refere a economia, política e até mesmo comportamentos da sociedade. Em vista dos fatos mencionados acrescenta que novos modelos de liderança e novas maneiras na execução de procedimentos administrativos já são e tendem a ser cada vez mais essenciais no futuro.

Porter (1990) disserta sobre a importância das organizações no que diz respeito a competitividade, afirmando que empresas são a linha de frente das competições, superando países no que tange a competição internacional.

Bateman & Snell (2009) declaram que para que sejam definidas estratégias competitivas eficientes é necessária a fundação em avanços tecnológicos para garantia de sobrevivência no que concerne a relação com a concorrência.

2.5 CUSTOS LOGÍSTICOS

Freires (2000) define custos logísticos como os custos referentes às práticas de planejamento, implementação e controle de serviços, e materiais de entrada e além daqueles em processamento e dos produtos de saída, a partir da origem, até o ponto de consumo.

De maneira constante vincula-se custos logísticos apenas a fretes e custos de transporte, por serem o de maior influência, todavia os mesmos não se resumem apenas aos fatores mencionados. (RICARTE, 2002).

Faria e Robles (2002) definiram a composição dos custos logísticos como os listados na tabela 14 abaixo.

Tabela 14 - Composição dos custos logísticos

<i>Custos</i>	<i>Relações</i>
Nível de serviço	Relacionados normalmente a perdas de clientes ou indisponibilidade de produtos.
Custo dos lotes	Referentes a produção ou compra de elementos de custo para a produção, movimentação, expedição e capacidade perdida na mudança de máquinas.
Custo das embalagens	Associam-se a disponibilidade do produto para sua oferta ao cliente.
Custos de armazenagem	São despesas com a proteção do produto, transferências e concentração.
Custo de manutenção do inventário	Compreende os custos de seguro, impostos sobre o estoque, custos de risco e custo de capital ,além de custos de oportunidade .
Custo de processamento de pedidos	Custos de comunicação de pedidos, entrada, processamento e movimentação.
Custo de planejamento e controle da produção	Gastos de sincronização para possibilitar as entradas de materiais e saída de produtos.
Custo de transporte	Maior custo, envolve todos os custos relativos aos fretes e podem ser analisados a partir dos modais determinados para o transporte.

Fonte: Adaptado de Faria e Robles (2002).

2.5.1 Custo de nível de serviço

Ballou (1993) expressa que dentro dos limites de custo que a organização considera razoável, é necessário satisfazer as necessidades dos clientes, no que tange a melhorias no nível de serviço.

Cristopher (2007) salienta que a entrega, confiabilidade, níveis de estoque e o tempo de ciclo necessário para que o produto chegue ao consumidor, são os fatores determinantes para que disponibilização de bens e de serviços ao consumidor.

Faria e Robles (2005) determinam que os principais custos decorrentes da falta de organização para o aumento e manutenção do nível de serviço são: falta de produto em estoque, custo das vendas não concretizadas, custos da ausência de qualidade pela falta de eficiência na execução, má condição de produtos e até mesmo baixo giro no estoque, findando em má condição de produtos e em custo devido ao excesso.

Hijjar (2000) acrescenta que um dos maiores desafios das empresas atualmente é a identificação de trade offs entre custos e níveis de serviço, de maneira que seja possível a sua

redução sem prejudicar o aumento no desempenho, de forma a manter um nível suficiente para o cliente.

2.5.2 Custo dos lotes

Faria e Costa (2005) definem custo de lotes, como aqueles provenientes das atividades de *setup* da linha de produção, quando há necessidade da parada da linha para que seja reposta matéria-prima, haja troca do centro de trabalho e até mesmo o tempo decorrente entre o fim da produção de um produto e início de outro.

2.5.3 Custo das embalagens

Segundo Banzato (2000) São custos decorrentes dos materiais que preservam o produto para sua proteção durante as etapas da cadeia de suprimentos até que o mesmo chegue ao consumidor final além de ser um elemento de apresentação do produto ao cliente.

Segundo Faria e Costa (2005) são variáveis, devido a sua associação com a logística e abastecimento e distribuição os custos de embalagem , já que os mesmos provém do volume a ser movimentado.

Ballou (2011) salienta ainda que tais custos podem ser compensados por meio de tarifas mais baixas de transporte e armazenagem.

Diante do exposto é necessário que a escolha da embalagem dos produtos esteja em equiparação com as necessidades do marketing e da logística.

Para que não prejudique os custos e as receitas da organização.

2.5.4 Custos de armazenagem

Ching (2010) define custos de armazenagem como aqueles provenientes de manter um estoque, incluindo também custos de armazenamento ,desgaste, seguro e desatualização, além do chamado custo de oportunidade pois o capital investido na armazenagem está deixando de ser utilizado em outras atividades da organização. Por isso gerir de forma eficiente os custos de armazenagem é uma maneira eficaz de redução nos custos globais de uma organização de modo a expandir sua vantagem competitiva.

Custo de manutenção do inventário

Ballou (2001) define os custos de manutenção de inventário como aqueles decorrentes do armazenamento ou da posse de produtos por períodos indeterminados devido a imprevisão da demanda ou provimento.

O autor acrescenta ainda que os custos de manutenção de inventário são proporcionais a média de produtos que se encontram a disposição e agrupa tais custos em quatro categorias :

1. Custos relacionados ao capital
2. Custos relacionados ao processo de armazenagem
3. Custos relacionados ao espaço
4. Custos relacionados aos riscos

Wanke(2000) define as quatro resoluções fundamentais para o posicionamento de uma organização, no que diz respeito a constituição de uma política de estoques como:

1. Onde devem ser localizados os estoques?
2. Quando o ressuprimento se faz necessário?
3. Quando há necessidade de manter estoques de segurança?
4. E qual o número adequado de produtos ou matéria prima para o estoque?

2.5.5 Custo de planejamento e controle da produção

Independente de tratar-se de controle dos custos ou da produção, sempre há uma probabilidade de que, ao fabricar um produto ou prestar um serviço, as coisas possam sair

erradas. Segundo Slack et al (2002), as organizações precisam discriminar as diferentes falhas e prestar atenção especial naquelas que são críticas por si só, para evitar que se prejudique o resto da produção. Analisar se há interação nas informações dos custos e da produção para o devido controle, é primordial para a tomada de decisões.

O objetivo principal do PCP é comandar os processos produtivos, transformando informações de vários setores em ordens de produção e ordens de compra - para tanto exercendo funções de planejamento e controle de forma a satisfazer os consumidores com produtos e serviços e os acionistas com lucros (MARTINS, 2003)

Faria e Costa (2005) destacam que custos com planejamento, programação e controle da produção também estão associados à planta. Abrangem ainda, custos com transporte inter plantas, custos decorrentes de lotes, embalagens, entre outros. Para Faria, Robles e Bio (2004), os gastos que ocorrem após o processo produtivo podem ser considerados como custos de distribuição.

2.6 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO APLICADAS À LOGÍSTICA

Segundo Bertaglia (2014) as tecnologias da informação e de comunicação são um importante apoio aos procedimentos da cadeia de abastecimento e as suas funções, pois promove integração de dados e processos e suas aplicações com fornecedores e clientes.

Integração esta que pode ser considerada como necessidade básica das organizações e que geram benefício para as mesmas no que tange a melhorias no nível de serviço, melhoria na competitividade de custos e consequentemente um crescimento mais consistente.

Bertaglia (2014) acrescenta ainda que embora as atividades logísticas não obtenham a consideração devida por considerável parte das organizações, este é o segmento mais pressionado quando se trata de maximização de desempenhos além de encontrar-se em um contexto onde as conjunturas de mercado tornam-se cada vez mais complexas. Desse modo pode-se afirmar que as tecnologias precisam ser utilizadas não só em níveis operacionais, mas também em níveis estratégicos para a melhor resposta ao cliente e diminuição de custos.

De acordo com Banzato (2017) é fácil notar que as soluções de tecnologia criadas para melhorar a logística têm evoluído nas últimas décadas, por isso se faz necessário a exposição das soluções abaixo mencionadas, nos itens a seguir serão abordadas as tecnologias da informação e comunicação demonstradas na tabela 15.

Tabela 15 - Tecnologias da Informação e Comunicação

<i>Tecnologias de Informação e Comunicação aplicadas a logística</i>
Intercâmbio Eletrônico de Dados (EDI)
Identificação por Radiofrequência (RFID)
Planejamento de Recursos Empresariais (ERP)
Sistema de gerenciamento de transporte (TMS)
Sistema de Gerenciamento de Armazém (WMS)
Planejamento e Agendamento Avançado (APS)
Sistema de Execução de Manufatura (MES)
Inteligência de negócios (BI)

Fonte: Os autores (2019)

2.6.1 EDI (Electronic Data Interchange-Intercâmbio Eletrônico de Dados)

O EDI tem sido utilizado como uma ferramenta estratégica pelas empresas, principalmente na relação cliente-fornecedor, podendo ser definido como o movimento eletrônico de informações entre o comprador e o vendedor, com o propósito de facilitar uma transação de negócios (HANSEN e HILL, 1989).

Complementando esse conceito, Pizysieznig Filho (1997) destaca que o EDI é uma rede de acesso direto aos clientes do provedor, permitindo a conexão entre os sistemas eletrônicos de informação entre empresas, independentemente dos sistemas e procedimentos utilizados no interior de cada uma dessas empresas.

Lummus (1997) cita que as transações freqüentemente enviadas pelo EDI são as de compras, transporte e transações de pedidos entre um comprador e um vendedor. Ordens de compra, avisos de estoques, despacho de material e transporte de tabelas são transmitidos do cons

O EDI tem permitido a modificação na forma de organização das empresas com respeito aos diferentes processos produtivos, obtendo melhorias na produtividade e na eficiência dos agentes empresariais, podendo também diminuir os custos de produção de uma simples operação, por coordenar atividades de produção entre empresas distintas.

Assim, essa tecnologia surge como um diferencial nesses tempos de mudanças, em que a globalização sugere a realização de negócios no mundo inteiro de uma nova maneira, de modo a provocar um equilíbrio positivo entre a qualidade de seus produtos/serviços e as necessidades específicas dos diversos clientes (DANIELS e DANIELS, 1996).

2.6.2 RFID -Radio-Frequency Identification(Identificação por Radiofrequência)

Banzato (2017) afirma que devido a capacidade de visualizar a cadeia de abastecimento como um fluxo contínuo e integrado e não mais como uma sucessão de pontos onde são necessárias paradas para coleta de dados, onde muitas vezes se perde informação, fez com que o RFID se tornasse uma grande expectativa.

Bhatt & Glover (2007) definem o RFID como uma tecnologia de identificação, que funciona através da identificação por variações no campo magnético ou de radiofrequência para a identificação de elementos. Tem como propósitos a melhora da capacidade de localização e facilitação de registros de bens físicos.

Os autores ainda dizem que RFID é uma abreviação de rádio frequency identification- identificação por radiofrequência.

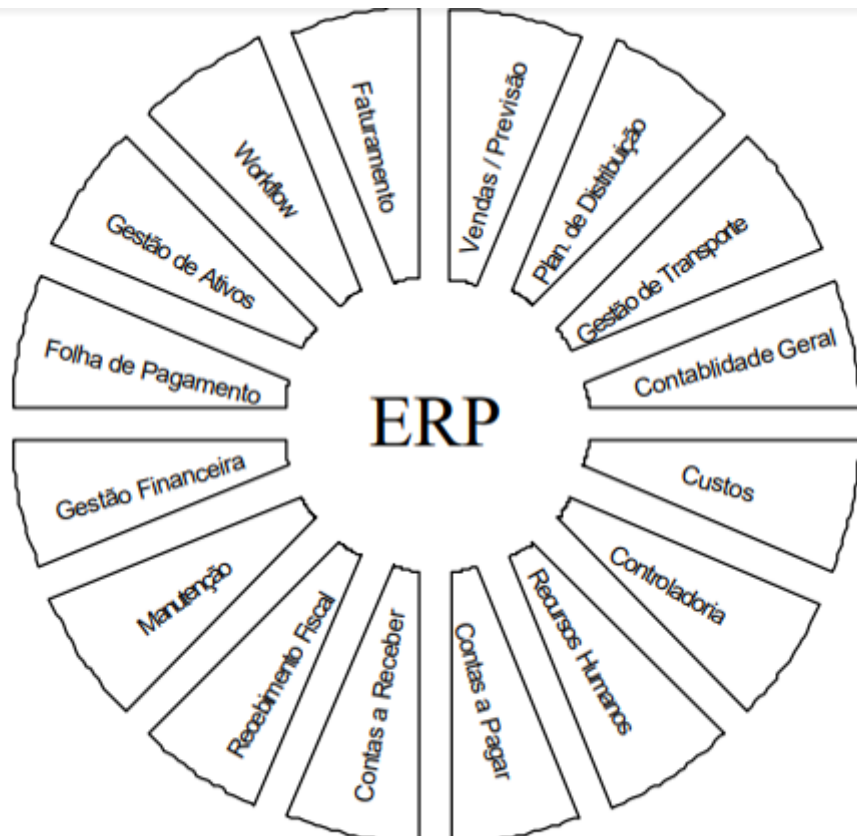
2.6.3 ERP (Enterprise Resources Planning -Planejamento de Recursos Empresariais)

Segundo Banzato (2017) é um sistema de gestão empresarial atual que engloba todo planejamento e gerenciamento dos processos administrativos, o ERP integra todas essas funções, desde a compra, recebimento, estocagem, produção e distribuição, além de reunir recursos referentes aos Recursos Humanos empregados, comunicações e informações referentes ao ciclo financeiro.

Padilha e Marins (2005) propuseram uma estrutura conceitual para o ERP que pode ser visualizada com adaptações na figura 11.

Nogueira (2012) acrescenta que o benefício de implementar o ERP é sua concepção integrada que auxilia nos processos de coleta, armazenagem e transferência de informações.

Figura 11 - Estrutura conceitual do ERP



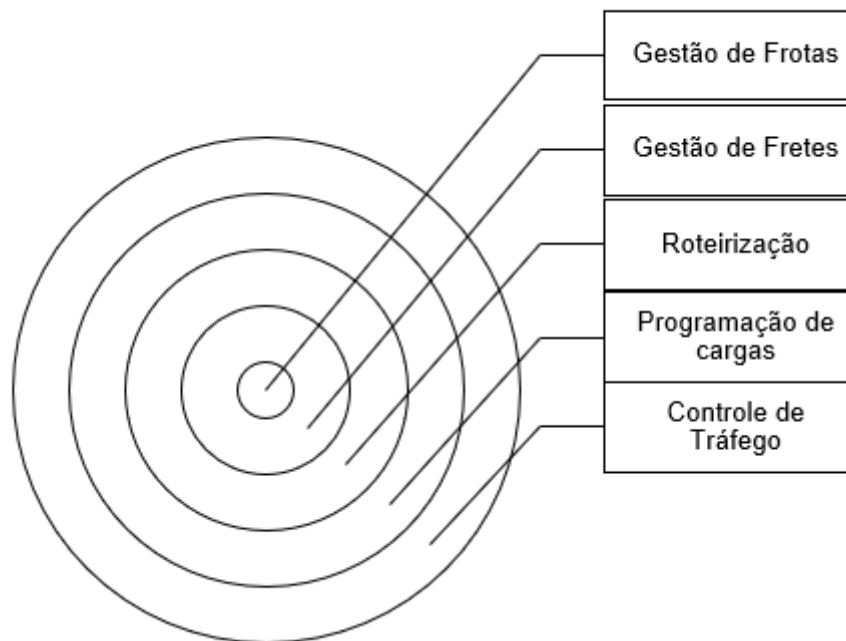
Fonte: Adaptado de Padilha e Marins (2005).

2.6.4 TMS(Transportation Manager System -Sistema de gerenciamento de transportes)

Dias (2012) define o TMS como um software concebido para a melhoria da qualidade e da produtividade ao longo do desenvolvimento do transporte e distribuição, que tem a função de planejar as rotas utilizando a localização e distância entre pontos do trajeto.

Banzato (2017) declara que as características do TMS podem sofrer alterações de acordo com o segmento de atividade no qual é utilizado, porém pode-se citar como indicadores específicos de um TMS os listados na figura 12.

Figura 12 - Indicadores de um TMS



Fonte: Adaptado de Banzato (2017)

Banzato (2017) ressalta ainda que o investimento em tecnologia da informação nesta etapa do processo permite maior eficácia além de ser economicamente mais viável visto que esta é a atividade do processo logístico onde as mudanças que agregam valor a produtos e serviços tem uma percepção mais rápida por parte dos consumidores, impactando no sucesso de um produto ou serviço devido ao tempo de atendimento e a redução de custos.

2.6.5 WMS (Warehouse Management System - Sistema de Gerenciamento de Armazém)

Banzato (2017) define WMS como sistemas que agregam maior inteligência aos processos de armazenagem como recebimento, estocagem, controle, separação, expedição, transferências, inventário entre outras. Além de estar presente em todas estas etapas. O autor acrescenta ainda que um WMS beneficia um negócio através da redução de custos e melhora no nível de serviço.

Moura (1998) declara que o WMS tem como função coordenar, controlar, registrar e coordenar movimentações do estoque além de afirmar que o WMS “é a integração de software, hardware, espaço, equipamentos, controle de inventário, recursos e mão-de-obra nos armazéns.” (Moura, 1998 pg.65).

[illegible]

Fonte: Adaptado de Banzato (2017)

O autor acrescenta ainda que os principais benefícios de um WMS são:

- Melhoria na acuracidade de inventário: o WMS assegura a acuracidade do inventário gerando assim um retorno sobre o investimento.
- Melhoria na ocupação do espaço: Identificando através de seu banco de dados todas os locais de armazenamento, além de saber através da quantidade de produto recebida, qual o melhor local disponível para armazenamento do mesmo.

- Redução de erros: Assegurando através de seu banco de dados maior precisão de informações e possibilitando a correção dos mesmos em tempo real.
- Aumento de produtividade: Devido a maximização da eficiência e dos recursos, melhorando dessa forma a produtividade operacional através de informações em tempo real.
- Redução de necessidade de papéis: Devido a fácil utilização do sistema “online” que otimiza o tempo do operador impede o comprometimento das funções do armazém devido ao aumento de custos operacionais ou diminuição dos níveis de serviço.
- Eliminação de inventários físicos: Devido a conformidade dos ciclos de contagem proporcionados pelo sistema WMS não há necessidade de inventários físicos.
- Melhoria no controle de carga de trabalho: Através do fornecimento da carga de trabalho e provisão de visibilidade sobre pedidos que estão sendo encaminhados com uma maior antecedência.
- Melhoria no gerenciamento operacional: Devido a sua capacidade de emissão de diferentes relatórios devido ao registro concentrado de todas as informações.
- Apoio ao Intercâmbio eletrônico de dados: O WMS é capaz de fornecer informações detalhadas a partir do momento em qual o pedido é transmitido via EDI.
- Apoio do processo de aumento de valor agregado ao cliente: Através de sua capacidade de atender pedidos adicionais para os clientes, como por exemplo gerar etiquetas personalizadas e outras maneiras de identificação adicionais solicitadas, o que gera um diferencial no ponto de vista do consumidor.

2.6.6 APS (Advanced Planning and Scheduling- Planejamento e Agendamento Avançado)

Banzato (2017) define APS como sistemas que processam e nivelam as programações de produção em busca da maximização do aproveitamento de recursos de manufatura mesmo onde há restrições. O autor acrescenta ainda que os sistemas APS consideram inúmeras restrições, entre elas: materiais, mão-de-obra e capacidade dos equipamentos com a finalidade de conceber um plano de produção aperfeiçoado. Além disso ainda torna possível que a empresa satisfaça a necessidade dos atuais clientes ao mesmo tempo em que avalia a possibilidade de novos negócios.

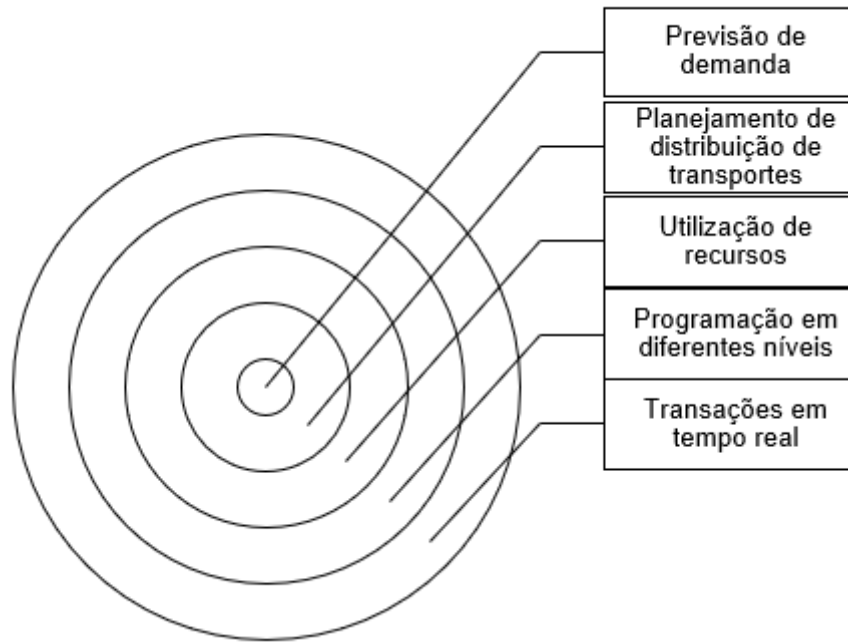
Banzato (2017) acrescenta ainda que os sistemas APS permitem a visualização sob diferentes ângulos da cadeia de suprimentos e possibilita ao usuário a observação e análise de diversos fatores de modo a contribuir para a priorização das demandas.

O autor ainda define as dimensões do APS:

- Automação das políticas e estratégias de negócios: através da definição de como deve ser feito o atendimento ao cliente, os procedimentos de entrada de pedidos, elaboração de previsões, conhecimento de como deve ser mantido o estoque, determinação do tamanho dos lotes etc.
- Sequência das principais decisões: Com base na determinação de quais decisões são dependentes e precisam ser integradas e quais não são.
- Avaliação de risco: devido a possibilidade de sua utilização na quantificação de riscos e da visualização do emprego eficiente de ativos, com emprego destas duas variáveis se faz possível a um acordo adequado no que diz a respeito as quais riscos são necessários para o bem-estar da organização.
- Análise de tempo: pela análise de níveis de planejamento, "lead-times" e frequência das operações, quantificados em tempo cronológico.

Banzato (2017) salienta ainda algumas aplicações do APS que serão apresentadas na figura 13.

Figura 13 - Aplicações do APS



Fonte: Adaptado de Banzato (2017)

2.6.7 MES (Manufacturing Execution System-Sistema de Execução de Manufatura)

Banzato (2017) define MES como “conjunto integrado de funcionalidades que estabelece ligações entre Planejamento e Execução.”

O autor acrescenta ainda que o sistema gera informações precisas em tempo real o que assegura a sincronia entre processos e melhora a eficácia da produção, o planejamento e a gestão além de propiciar dados operacionais para outros sistemas de produção. Além de ser o único sistema capaz de reconhecer “lead times” e se seus padrões estão de acordo com o chão de fábrica.

Banzato (2017) definiu ainda as funcionalidades do MES conforme as apresentadas na tabela 17.

Tabela 17 - Funcionalidades do MES

<i>Funcionalidades do Manufacturing Execution System- Sistema de Execução de Manufatura (MES)</i>
Coleta e armazenamento de informações.
Monitoramento em tempo real e estatístico.
Monitoramento dos recursos da produção.
Baixas automáticas de matérias primas.
Monitoramento da qualidade.

Controle de fluxo de materiais.
Monitoramento de quebras e redução de ritmos.
Inventários e ajustes.
Análise de desempenho.
Rastreabilidade de produtos
Controle de documentação.

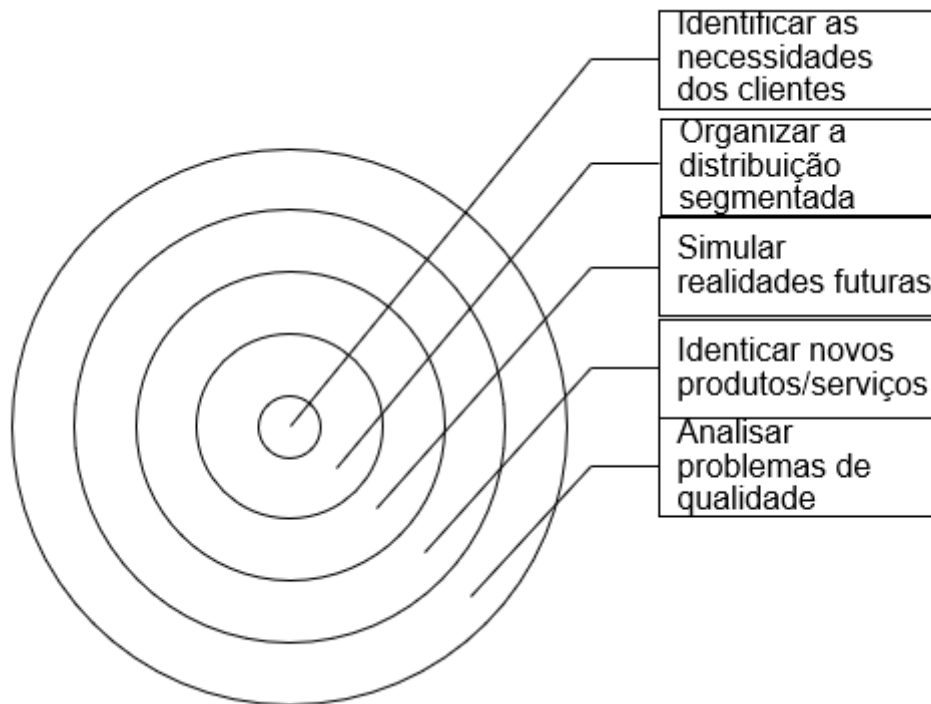
Fonte: Adaptado de Banzato (2017)

2.6.8 BI (Business Intelligence- Inteligência de negócios)

De acordo com Banzato (2017) a necessidade do agrupamento de informações relevantes para o apoio a tomada de decisões fez com que surgisse o conceito de Business Intelligence ou BI que tem como finalidade gerar inteligência a partir de conhecimento e monitoramento de informações em tempo real, seja ela de fornecedores, operadores logísticos, transportadoras, áreas internas, clientes etc.

Dessa forma, partindo do princípio que as soluções BI geram conhecimento, o conjunto de informações que podem ser explorados é infinito. Ainda assim pode-se destacar alguns objetivos que viabilizam a utilização do Business Intelligence, que serão apresentadas na figura 14.

Figura 14 - Objetivos que viabilizam a utilização do BI



Fonte: Adaptado de Banzato (2017)

3 CONSTRUÇÃO DO GUIA

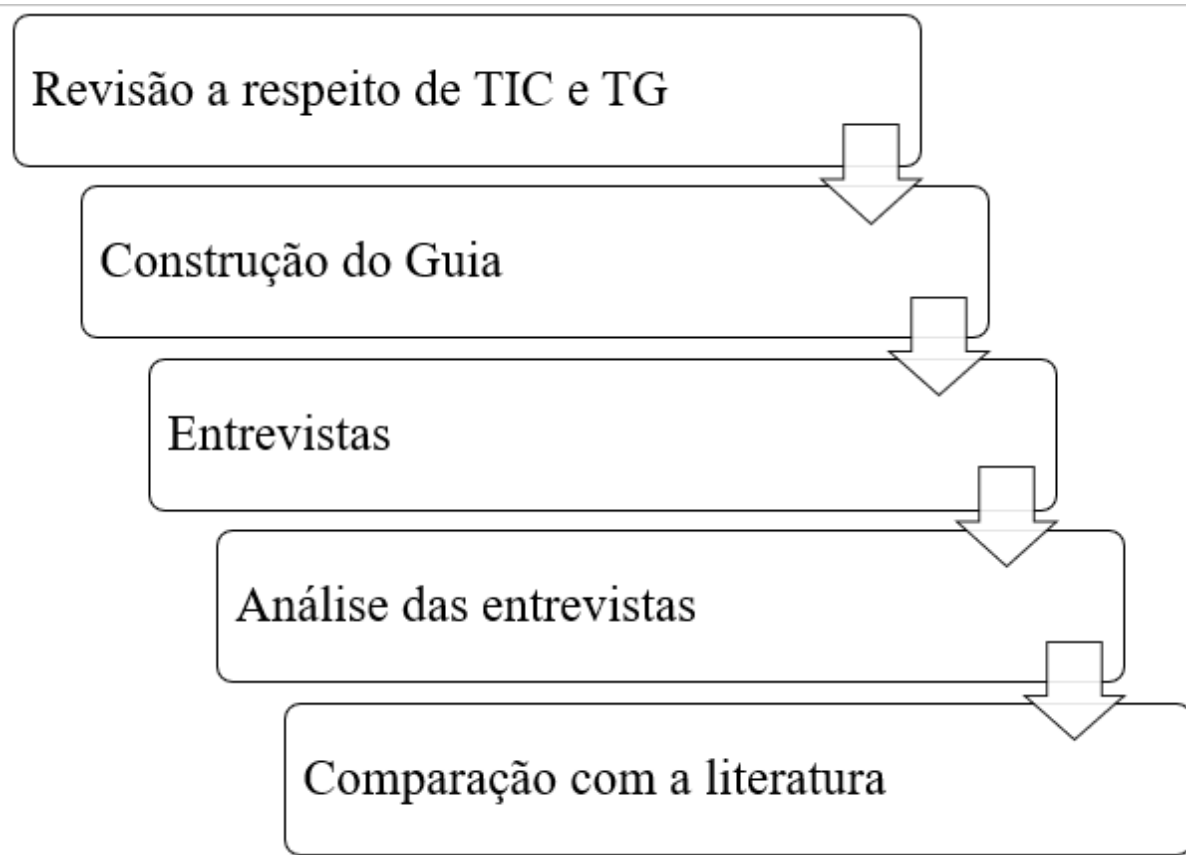
De acordo com Bertaglia (2003) com o passar do tempo há uma maior tendência a considerar a cadeia de suprimentos como um todo, no que tange às organizações, e para que isso ocorra de maneira efetiva é necessária a utilização de TIC e TG para ampliar as possibilidades de respostas rápidas e um melhor atendimento ao cliente, contribuindo assim para produtividade da organização e fortalecendo a cadeia de valor.

Diante do exposto, para que sejam elucidadas dúvidas a respeito de tais tecnologias, julgamos necessária a criação de um guia de ferramentas de TIC e TG.

Para isto dividimos o processo em quatro etapas a primeira etapa foi uma revisão da literatura a respeito das ferramentas e da sua utilização conforme a recomendação dos autores.

Logo após construímos o guia de ferramentas e entrevistamos profissionais da área para saber se o mesmo seria útil e em vista das etapas anteriores, julgamos ser de suma importância uma terceira etapa que foi o cruzamento do referencial teórico com os dados obtidos nas entrevistas visando analisar a efetividade das ferramentas apresentadas. O plano de ação para execução desta etapa pode ser observado na figura

Figura 15 - Plano de Ação - Guia de ferramentas



Fonte: Os autores (2019)

3.1 REVISÃO A RESPEITO DE TIC E TG

Nesta etapa buscamos identificar quais as ferramentas de Tecnologia de Informação e de Comunicação e Tecnologias de Gestão aplicadas a logística e qual sua orientação de uso, de acordo com os autores.

3.2 GUIA DE FERRAMENTAS A RESPEITO DE TECNOLOGIAS DE GESTÃO E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO.

O guia de ferramentas, juntamente com as definições e sua respectiva utilização, serão apresentados na tabela 18.

Tabela 18 - Guia de Ferramentas

<i>Tecnologias da Gestão e Comunicação</i>	<i>Definição</i>	<i>Utilização</i>
WMS	Projetado para acelerar o tempo de resposta da ordem, melhorar a precisão do inventário, fornecer informações de status de ordem instantânea, gerenciar o espaço do armazém e aumentar a produtividade do trabalho (MIN,2007)	Gestão de Armazéns
BI	Agrupamento de Informações e apoio a tomadas de decisão. (BANZATO,2017)	Auxílio na tomada de decisões
APS	O APS oferece uma perspectiva estratégica voltada ao planejamento de materiais,bens e outros recursos. O APS também tende a ser empregado centralmente dentro da empresa, agendamento fornecendo suporte à decisão de planejamento e agendamento.(AUTRY et al., 2005)	Suporte a decisões, planejamento e agendamento
TMS	TMS que é responsável pelo gerenciamento do transporte e exige menor revisão ou reengenharia de processos(PITOL, 2011).	Gestão dos sistemas de transporte
ERP	Um sistema de planejamento de recursos corporativos (ERP) é a espinha dorsal da informação de muitas empresas de manufatura. (TAYLOR, 2010)	Gestão de Informações
RFID	Unidades identificadas utilizando ondas eletromagnéticas que permitem identificar sem contato e armazenar informações de itens no estoque, amenizando erros no inventário,facilitando transporte e evitando perdas. (MILIĆ CRNJAC DOMINIKA, 2017	Armazenamento de Informações
EDI	Electronic data interchange (EDI) fornece meios para interligar a comunicação entre as empresas em formatos pré acordados seguindo um padrão previamente acordado. (KONG et al., 2006)	Comunicação
MES	é o responsável por planejar de forma detalhada as atividades do sistema de produção (BLANC,2008)	Planejamento de produção
Análise SWOT	A análise SWOT é um sistema simples utilizado para posicionar ou verificar a posição estratégica de uma empresa. (CHIAVENATO ,2003)	Posicionamento de negócio
5W2H	É uma ferramenta prática que permite, a qualquer momento, identificar dados e rotinas mais importantes de um projeto ou de uma unidade de produção. (BHERr,2008)	Plano de Ação
Ciclo PDCA	É uma metodologia que tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas	Solução de Problemas

	organizacionais, sendo extremamente útil para a solução de problemas. (ANTUNES,1999)	
DMAIC	Visa à melhoria do processo por meio da seleção correta de projetos e com etapas direcionadas para a solução de problemas dispostas de forma cíclica e contínua, contribuindo no processo de melhoria (WERKEMA,2004)	Melhoria de processos
Tripé de Sustentabilidade (TBL)	Envolve a produção de bens como fonte de renda para empregados formais e informais, empresários e investidores aliada à alocação eficiente dos fatores de produção, como capital, trabalho, recursos naturais e conhecimento (BARBIERI,2010)	Sustentabilidade
Workflow	Modelos computadorizados de processos empresariais que especificam todos os parâmetros envolvidos em sua execução, e surgiu juntamente com outras tecnologias que permitiram o trabalho integrado e interativo em grupo (MORO, 2002).	Integração do trabalho
Metodologia de Análise e Solução de Problemas (MASP)	É um método eficiente para gerar melhorias e envolver grupos de pessoas e tomada de decisões inteligentes a respeito da qualidade em seus produtos e processos. (SHIBA,1997)	Melhoria contínua
5 SENSOS	O programa objetiva: melhorar o ambiente de trabalho, reduzir o desperdício, evitar acidentes de trabalho, aperfeiçoar os processos, melhorar a moral dos funcionários e incentivar a criatividade (ZANELLA, 2009)	Melhoria do ambiente
GUT	Ferramenta orientada a priorização de tomadas de decisão, considerando a gravidade, urgência e a tendência do problema a ser analisado . (MEIRELLES 2011)	Priorização de tomadas de decisão
Diagrama de Causa e Efeito	Esta ferramenta consiste em uma forma gráfica usada como metodologia de análise para representar fatores de influência sobre um determinado problema. (MIGUEL 2006)	Fatores de influência
Folha de Verificação	Serve para observação de fenômenos, permitindo uma visualização da existência dos diversos fatores envolvidos em seu padrão de comportamento. WERKEMA (2007)	Fatores envolvidos

Fonte: Os autores (2019)

3.3 ENTREVISTAS

Para a validação do Guia de Ferramentas realizamos nesta etapa entrevistas direcionadas com profissionais de Logística, divididas em 4 blocos de 3 questões cada um ,

somando um total de 12 questões a respeito de Tecnologias de Gestão, Tecnologia de Informação e Comunicação, Custos Logísticos e Construção de um Guia de Ferramentas, as questões mencionadas e seus respectivos blocos podem ser visualizadas na Tabela 19.

Tabela 19 - Questões da entrevista

Bloco 1 Tecnologias de gestão (TG)	I.	De todas as ferramentas apresentadas qual é mais utilizada no seu dia-a-dia?
	II.	Como vê o uso das tecnologias de gestão pelos concorrentes?
	III.	Estamos na Era da Sustentabilidade, como podemos aplicar ferramentas da gestão para atingirmos resultados no que tange a este tópico?
Bloco 2 Tecnologias da informação e comunicação (TIC)	I.	Qual a importância da tecnologia para o processo logístico?
	II.	De todas as tecnologias apresentadas qual você mais utiliza?
	III.	Qual a importância da logística 4.0 para a sobrevivência de uma organização?
Bloco 3 Custos logísticos	I.	Como é possível diminuir custos logísticos?
	II.	Como as tecnologias da gestão e comunicação contribuem para este processo?
	III.	Como relaciona a redução de custos e o aumento da produtividade de uma organização?
Bloco 4 Guia de Ferramentas	I.	Quais benefícios a construção de um guia de ferramentas a respeito de TIC e TG podem trazer para a engenharia?
	II.	Acredita que isso contribua para o aumento da produtividade de alguma forma?
	III.	E ainda que possa ajudar na redução de custos durante o processo?

Fonte: Os autores (2019)

1º Etapa: Foi traçado um breve perfil dos entrevistados demonstrado nas tabelas de 20 a 24.

Tabela 20 - Entrevistado 1 (E1)

Perfil do Entrevistado nº 1 (E1)
Graduado em Engenharia Civil, tem 9 de experiência no Metrô Rio atuando na Programação de Trens, Procedimentos Operacionais, Dimensionamento de Frotas; Condução de Reuniões de Acesso às Áreas Operacionais; Implantação de ATP ("Automatic Train Protection") e atualmente é docente do curso de logística e coordena o mesmo.

Fonte: Os autores (2019)

Tabela 21 - Entrevistado 2 (E2)

Perfil do Entrevistado nº 2 (E2)
Bacharel em administração, Diretor financeiro atuando na área de planejamento financeiro, controle orçamentário e atendimento ao conselho administrativo. Experiência Consolidada em Business Intelligence e Campanhas de Incremento de Produtividade; Gestão e Controle de Operações Comerciais, Financeiras, Distribuição e Logística; Definição de Marketing de Produtos e Geo marketing; Revisão de Processos com Foco em Redução de Custos e Aumento de Rentabilidade; Implantação e Acompanhamento de KPIs ;
Fonte: Os autores (2019)

Tabela 22 - Entrevistado 3 (E3)

Perfil do Entrevistado nº 3 (E3)
Especialista em gestão empresarial com ênfase em logística, experiência na área de transportes e docente do curso de logística.
Fonte: Os autores (2019)

Tabela 23 - Entrevistado 4 (E4)

Perfil do Entrevistado nº 3 (E3)
Graduado em Administração de Empresas com Especialização em Logística, experiência em Logística Internacional , atualmente docente do ensino superior e do tecnólogo em logística além de analista de Educação.
Fonte: Os autores (2019)

Tabela 24 - Entrevistado 5 (E5)

Perfil do Entrevistado nº 5 (E5)
Bacharel em administração de empresas, Green Belt Especialista (Lean Six-Sigma) Coordenador de orçamentos e custos; Especialista em implantação de TI, gestão e suporte do sistema ERP TOTVS - Protheus (Materiais, Fiscal, Contábil, Financeiro, Faturamento, Compras), WMS e TMS. Docente em Logística Empresarial e Sistema de Informações Gerenciais; em Logística Empresarial, Gestão do Conhecimento e da Informação nos cursos de MBA; ;Administrador de Sistemas de Informações Gerenciais; Responsável pelo desenvolvimento e controle do Budget (orçamento) e custos das filiais; Responsável pela gestão de 6 filiais de transporte e 5 operações logísticas Outsourcing; Gestor dos seguros de logística junto à Corretoras de Seguros.
Fonte: Os autores (2019)

Como podemos observar todos são profissionais atuantes na área de logística e 4 também possuem experiência em gestão.

2º Etapa: Foram cada um dos profissionais mencionados e suas respostas referentes a cada uma das questões dos Blocos 1 a 4 foram gravadas.

3º Etapa: Foram transcritas as entrevistas que podem ser observadas nos itens e analisadas.

4º Etapa: as respostas a cada questão de cada bloco foram analisadas separadamente em conformidade com o referencial teórico.

3.3.1 Entrevista E1

Bloco nº 1: Questões a respeito de Tecnologia de Gestão.

Na tabela 25 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 1 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 1, que se referem a tecnologia de gestão.

Tabela 25 - Bloco 1- Respostas de E1

Bloco	Questão	Resposta do Entrevistado
1		
I	De todas as ferramentas apresentadas qual é mais utilizada no seu dia-a-dia?	Utiliza muito o Power Bi e o próprio portal da faculdade, ferramenta dedicada a gestão acadêmica.
I	Como vê o uso das tecnologias de gestão pelos concorrentes?	Enxerga como diferencial competitivo, portanto uma ameaça, já que é considerado obsoleto utilizar as TG, pois as mesmas possibilitam a extração de informações de forma mais eficiente.
III	Estamos na Era da Sustentabilidade, como podemos aplicar ferramentas da gestão para reduzindo custos de modo a evitarmos o desperdício e atingirmos resultados no que tange a este assunto?	Melhorando dados, otimizando processos e reduzindo custos de modo a evitarmos o desperdício e atingirmos resultados no que tange a este assunto.

Fonte: Os autores (2019)

Bloco nº 2 : Relacionado a Tecnologias da Informação de Comunicação.

Na tabela 26 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 1 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 2, que se referem a tecnologias da informação e comunicação.

Tabela 26 - Bloco 2- Respostas de E1

Bloco	Questão	Resposta
2		
I	Qual a importância da tecnologia para o processo logístico?	Considerou de fundamental importância, justificando que a tecnologia é dentro da logística a ponte para que sejam melhorados os processos e mantida a produtividade sem que haja o aumento dos custos.
II	De todas as tecnologias apresentadas qual você utiliza?	Declarou que a ferramenta mais utilizada para a execução de seu trabalho atualmente é o Power BI, devido a sua facilidade de gerar relatórios, o que é importante para uma gestão eficiente.
III	Qual a importância da logística 4.0 para a sobrevivência de uma organização?	Descreveu como algo de vital importância para ganho de energia e melhora a análise de relatórios, filtrando informações e assim facilitando para que sejamos capazes de direcionar as atenções a parte do processo que onde o desempenho não está satisfatório.

Fonte: Os autores (2019)

Bloco nº 3 : Relacionado a Custos Logísticos.

Na tabela 27 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 1 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 3, que se referem a custos logísticos.

Tabela 27 - Bloco 3- Respostas de E1

Bloco	Questões	Respostas
3		
I	Como é possível diminuir custos logísticos?	Considerou de fundamental importância, justificando que a tecnologia é dentro da logística a ponte para que sejam melhorados os processos e mantida a produtividade sem que haja o aumento dos custos.
II	Como as tecnologias da gestão e comunicação contribuem para este processo?	Declarou que a ferramenta mais utilizada para a execução de seu trabalho atualmente é o Power BI, devido a sua facilidade de gerar relatórios, o que é importante para uma gestão eficiente.
III	Como relaciona a redução de custos e o aumento da produtividade de uma organização?	Descreveu como algo de vital importância para ganho de energia e melhora a análise de relatórios, filtrando informações e assim facilitando para que sejamos capazes de direcionar as atenções a parte do processo que onde o desempenho não está satisfatório.

Fonte: Os autores (2019)

Bloco 4 : Perguntas relacionadas a Construção de um Guia de Ferramentas.

Na tabela 28 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 1 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 4, que se referem a Construção de um Guia de Ferramentas.

Tabela 28 - Bloco 4- Respostas de E1

Bloco	Questão	Resposta
4		
I	Como é possível diminuir custos logísticos?	Expressou a seguinte opinião: que somente através de integração da cadeia de suprimentos, investimento em TIC E TG e capacitação da mão de obra é possível atingir este objetivo.
II	Como as tecnologias da gestão e comunicação contribuem para este processo?	Respondeu a esta questão de forma positiva e acrescentou que devemos estar preparados para a nova realidade em que a aplicação da tecnologia não é algo opcional e sim de vital importância.
III	Como relaciona a redução de custos e o aumento da produtividade de uma organização?	Relacionou com o investimento em tecnologias para que sejam mais eficientes as horas de trabalho e por consequência aumentada a produtividade, além da redução de erros devido a utilização da tecnologia de modo a reduzir custos.

Fonte: Os autores (2019)

3.3.2 Entrevista E2

Bloco nº 1 :Tecnologias de Gestão

Na tabela 29 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 2 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 1, que se referem a tecnologia de gestão.

Tabela 29 - Bloco 1- Respostas de E2

Fonte: Os autores (2019)

Bloco nº 2: Tecnologias de Informação e Comunicação

Na tabela 30 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 2 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 2, que se referem a tecnologia de gestão.

Tabela 30 - Bloco 2- Respostas de E2

Bloco	Questão	Resposta
2		
I	Qual a importância da tecnologia para o processo logístico?	Acredita que a tecnologia é de fundamental importância para o processo logístico, ajudando em seu planejamento com os sistemas ERP e passando por todas as etapas até a entrega ao cliente final. Acrescentou ainda que a tecnologia reduz custos operacionais, mantém mais segura a operação e faz com que o objeto da entrega chegue com mais rapidez ao consumidor, contribuindo desta forma também para a imagem da organização no mercado.
II	De todas as tecnologias apresentadas qual você mais utiliza?	Afirmou que utiliza mais o ERP devido a capacidade de integrar informações e manter dados ao ciclo financeiro, completou ainda que faz utilização do MES para monitoramento estatístico e análises de desempenho, além do Power BI para auxiliar em tomadas de decisão.
III	Qual a importância da logística 4.0 para a sobrevivência de uma organização?	Reiterou que a adequação a logística 4.0 é fundamental para a sobrevivência de uma organização e que não será possível para uma organização se manter competitiva senão adequar-se a ela.

Fonte: Os autores (2019)

Bloco nº 3: Custos Logísticos

Na tabela 31 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 2 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 3, que se referem a custos logísticos.

Tabela 31 - Bloco 3- Respostas de E2

Fonte: Os autores (2019)

Bloco 4: Sobre o Guia de Ferramentas

Na tabela 32 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 2 a respeito das 3 questões do Bloco 4, relacionadas ao Guia de Ferramentas.

Tabela 32 - Bloco 4- Respostas de E2

Bloco	Questão	Resposta
4		
I	Como é possível diminuir custos logísticos?	Dissertou acerca da otimização do tempo e de uma possível normatização, além da facilidade de ter diversas informações reunidas em um só local.
II	Como as tecnologias da gestão e comunicação contribuem para este processo?	Afirmou que sim, justificando que otimiza o tempo e, portanto, facilita para com que as horas trabalhadas sejam gastas de maneira mais inteligente.
III	Como relaciona a redução de custos e o aumento da produtividade de uma organização?	Declarou que sim afirmando que a otimização de tempo de trabalho, a diminuição de erros no processo e a insegurança impactam diretamente com a utilização da tecnologia.

Fonte: Os autores (2019)

3.3.3 ENTREVISTADO E3

3.3.3.1 Na tabela 33 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 3 a respeito das 3 questões do Bloco 1 sobre Tecnologias da Gestão.

Tabela 33 - Bloco 1- Respostas de E3

Bloco	Questão	Resposta do Entrevistado
1		
I	De todas as ferramentas apresentadas qual é mais utilizada no seu dia-a-dia?	Utiliza mais o TMS pois em sua área de atuação é a mais eficiente para integrar o processo e diminuir os custos decorrentes do mesmo além de facilitar de proporcionar uma maior segurança para a operação.
I	Como vê o uso das tecnologias de gestão pelos concorrentes?	Afirmou que as tecnologias são um grande diferencial competitivo e citou Porter dizendo que por isso quando utilizadas pelos concorrentes são consideradas ameaças e que a

organização que melhor fizer uso da mesma agrega grande valor ao seu diferencial competitivo.

- III Estamos na Era da Sustentabilidade, Expôs a logística reversa como uma ferramenta eficiente neste como podemos aplicar ferramentas da sentido, utilizando materiais in natura e reaproveitando matérias-gestão para atingirmos resultados no primas, evitando assim sua extração e contribuindo para a que tange a este tópico? sustentabilidade.

Fonte: Os autores (2019)

Bloco 2: Tecnologias da Informação e Comunicação

Na tabela 34 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 3 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 2 a respeito de Tecnologias da Informação.

Tabela 34 - Bloco 2- Respostas de E3

Bloco	Questões	Respostas
2		
I	Qual a importância da Manifestou que a tecnologia é de suma importância e sem ela não é possível tecnologia para o processo a realização do processo logístico de forma eficiente, visto que é um processo logístico? muito extenso em que o tempo precisa ser gerido de forma inteligente.	
II	De todas as tecnologias Dissertou acerca da utilização do TMS também como uma ferramenta de apresentadas qual você Tecnologia da informação que permite controlar todo processo de transporte, mais utiliza? que segundo o mesmo é o mais caro quando se trata de custos logísticos e também controlar remotamente os veículos definindo pontos de pulverização, além de contribuir para a segurança.	
III	Qual a importância da Acredita que a mesma é de fundamental importância devido ao advento da logística 4.0 para a indústria 4.0, uma realidade atual que a logística precisa seguir para que seja sobrevivência de uma capaz de atuar nesta nova realidade. organização?	

Fonte: Os autores (2019)

Bloco 3: Custos Logísticos

Na tabela 35 serão apresentadas as respostas do Entrevistado nº 3 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 3 a respeito de Custos Logísticos.

Tabela 35 - Bloco 3- Respostas de E3

Bloco	Questões	Respostas
-------	----------	-----------

3

- I Como é possível diminuir custos logísticos? Acredita que a maneira mais eficiente de reduzir custos logísticos é através da padronização de processos e a diminuição de erros no mesmo.
- II Como as tecnologias da informação contribuem para a gestão e comunicação? Acrescentou ainda que a tecnologia contribui de forma efetiva para a diminuição de custos pois esta fornece informações em tempo real fazendo com que o gerenciamento do processo se torne algo mais eficiente.
- III Como relaciona a redução de custos e o aumento da produtividade? Logo após relacionou a redução de custos e o aumento da produtividade de uma conjunta pois com o aumento da produtividade é possível cortar custos como por exemplo evitando novas contratações, pois com a aplicação da tecnologia e focando nas atividades realmente relevantes pode-se otimizar as horas trabalhadas.

Fonte: Os autores (2019)

Bloco 4 : Guia de Ferramentas

Na tabela 36 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 3 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 4, sobre o Guia de Ferramentas.

Tabela 36 - Bloco 4- Respostas de E3

Bloco	Questões	Respostas
4		
I	Quais benefícios a construção de um guia de ferramentas a respeito de TIC e TG podem auxiliar na produtividade devido a menor necessidade de retrabalho e diminuição dos erros durante o processo?	Dissertou acerca da padronização e de como um guia de ferramentas pode auxiliar na produtividade devido a menor necessidade de retrabalho e diminuição dos erros durante o processo.
II	Acredita que isso contribua para o aumento da produtividade de alguma forma?	Afirmou que facilitaria na padronização, algo muito importante dentro da logística, funciona como um manual de boas práticas.
III	E ainda que possa ajudar na redução de custos durante o processo?	Respondeu de forma afirmativa a essa questão enfatizando que o custo logístico pode ser diminuído com a aplicação de tecnologias e padronização de processos.

Fonte: Os autores (2019)

3.3.4 Entrevista E4:

3.3.4.1 Bloco 1 : Tecnologias de Gestão

Na tabela 37 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 4 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 1 sobre tecnologias de gestão.

Tabela 37 - Bloco 2- Respostas de E4

Bloco	Questões	Respostas
2		
I	Qual a importância da tecnologia para o processo logístico?	Expressou que dentro de um mercado altamente competitivo a tecnologia passou a ser um diferencial para o desenvolvimento de organização, além de permitir as organizações um melhor atendimento ao seu cliente.
II	De todas as tecnologias apresentadas qual você mais utiliza?	Acredita que primeiramente é necessária uma gestão qualificada dentro da organização, e que todos os processos sejam rastreados. Quanto a ferramenta acredita que o WMS é a que apresenta a melhor desempenho, pois permite rastrear o todo o processo de transporte.
III	Qual a importância da logística 4.0 para a sobrevivência de uma organização?	As organizações estão buscando desenvolver tecnologias para atender um público cada vez mais exigente, e que no que tange a tecnologia as organizações precisam estar cada vez mais atentas no mercado futuro, entendendo o no perfil de seus consumidores que busca cada dia mais comodidade e menos esforço. Na logística vez que o futuro já chegou com a logística 4.0 é de fundamental importância que os processos sejam automatizados e a organização que não se adequar a esse futuro está fadada ao fracasso

Fonte: Os autores (2019)

Bloco 3: Custos Logísticos

Na tabela 38 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 4 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 3 sobre custos logísticos.

Tabela 38 - Bloco 3- Respostas de E4

Bloco	Questão	
3		
I	Como é possível diminuir custos logísticos?	Afirmou que para uma organização reduzir custos logísticos é necessário redesenhar processos e identificar os gargalos, desenvolvendo assim uma gestão efetiva e a partir de então buscar através do planejamento estratégico descobrir onde estão os problemas do processo ,identificar em quais operações os mesmos se encontram e a partir disso empregar a tecnologia para sanar os mesmos.
II	Como as tecnologias da	Declarou que a tecnologia contribui informatizando processos e facilitando a

	gestão e comunicação contribuem para este processo?	visualização dos erros e acrescentou ainda é que necessário que dentro da organização existam profissionais capacitados para utilizá-la.
III	Como relaciona a redução de custos e o aumento da produtividade de uma organização?	Afirmou que o aumento da produtividade está em sua visão ligado ao redesenho dos processos, na informatização, no treinamento e principalmente no comprometimento da gestão e de todos os colaboradores envolvidos nos processos produtivos

Fonte: Os autores (2019)

Bloco 4 : Guia de Ferramentas

Na tabela 39 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 4 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 4 sobre o Guia de Ferramentas.

Tabela 39 - Bloco 4- Respostas de E4

Bloco	Questões	Respostas
4		
I	Quais benefícios a construção de um guia de ferramentas a respeito de TIC e TG podem trazer para a engenharia?	Expôs que a construção de um guia de ferramentas a respeito de TIC e TG pode ajudar no desenvolvimento dos profissionais e na melhoria de desempenho deles. Acrescentou ainda que qualquer ferramenta que traga e TG podem trazer para a no mundo atual benefícios no que tange a comunicação e ao uso de tecnologia ajuda na atualização de profissionais para os novos cenários onde estamos atualmente inseridos e que deste modo gera não apenas benefícios para a engenharia, mas também para sociedade como um todo
II	Acredita que isso contribua para o aumento da produtividade de alguma forma?	Relatou que considera o aumento da produtividade como um conjunto de vários fatores e, portanto, acredita que a tecnologia seja uma grande aliada neste processo.
III	E ainda que possa ajudar na redução de custos processo?	Respondeu a esta questão de forma afirmativa justificando que no atual cenário a tecnologia é uma importante aliada para a produtividade, redução de custos e competitividade.

Fonte: Os autores (2019)

3.3.4.2 Entrevista E5

Bloco 1: Tecnologias de Gestão

Na tabela 40 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 5 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 1 sobre tecnologias de gestão.

Tabela 40 - Bloco 1- Respostas de E5

Bloco	Questões	Respostas
1		
I	De todas as ferramentas apresentadas qual é mais utilizada no seu dia-a-dia?	Afirmou que utiliza mais o ERP E WMS justificando que são as ferramentas mais comuns nas organizações.
II	Como vê o uso das tecnologias de gestão pelos concorrentes?	Enxerga como um importante diferencial competitivo considerando que estas ferramentas melhoram processos e reduzem custos, aumentam a capacidade de trabalho pois permite gerenciar de forma mais efetiva a produtividade da equipe, desta forma quando utilizada pelos concorrentes pode ser considerada uma ameaça.
III	Estamos na Era da Sustentabilidade, como podemos aplicar ferramentas tecnologia e principalmente de diversificação dos modais de da gestão para atingirmos resultados no que tange a este tópico?	Afirmou que devemos buscar este objetivo através do uso de como podemos aplicar ferramentas tecnologia e principalmente de diversificação dos modais de da gestão para atingirmos resultados transporte.

Fonte: Os autores (2019)

Bloco 2: Tecnologias de Informação e Comunicação.

Na tabela 41 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 5 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 2 sobre tecnologias de informação e comunicação.

Tabela 41 - Bloco 2- Respostas de E5

Bloco	Questões	Respostas
2		
I	Qual a importância da tecnologia para o processo logístico?	Respondeu que é de fundamental importância, e não existe logística sem tecnologia acrescentou ainda que a logística auxilia é de fundamental importância na administração de armazéns devido a seu tamanho e variedade de materiais, além do melhor gerenciamento do tempo.

II	De todas as tecnologias apresentadas qual você mais utiliza?	Acredita que as mesmas devem ser utilizadas em conjunto para um melhor desempenho acrescentou a necessidade de um ERP para gestão administrativa, integrado a um WMS para gerir armazéns além de BI para garantir a agilidade de tomadas de decisão
III	Qual a importância da logística 4.0 para a sobrevivência de uma organização?	Relatou que com a automatização de processos e tudo sendo monitorado dessa maneira, a carga através de etiquetas RFID também eficientes pra reduzir custos pois diminui a necessidade de mão de obra para conferência, impactando assim nos custos e melhora do inventário além de garantir maior acuracidade de estoque.

Fonte: Os autores (2019)

Bloco 3: Custos logísticos

Na tabela 42 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 4 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 2 sobre tecnologias de custos logísticos.

Tabela 42 - Bloco 3- Respostas de E5

Bloco	Questões	Respostas
3		
I	Como é possível diminuir custos logísticos?	Considera importante para melhorar a margem de lucro, aumentar a rentabilidade e aumentar a margem de lucratividade garantir a fidelização do cliente através de melhores condições
II	Como as tecnologias da gestão e comunicação contribuem para este processo?	Afirmou que é possível garantindo o monitoramento da produtividade de funcionários colaboradores e identificando os clientes mais rentáveis.
III	Como relaciona a redução de custos e o aumento da produtividade de uma organização?	Relaciona com a possibilidade de monitorar as etapas da operação e dessa maneira identificar pontos de melhoria.

Fonte: Os autores (2019)

Bloco 4 : Guia de Ferramentas

Na tabela 43 serão apresentadas as respostas do Entrevistado 5 a respeito das 3 questões contidas no Bloco 4 sobre o Guia de Ferramentas.

Tabela 43 - Bloco 4- Respostas de E5

Bloco	Questões	Respostas
4		
I	Quais benefícios a construção de um guia de ferramentas a respeito de TIC e redução de custos TG podem trazer para a engenharia?	Respondeu de forma positiva citando o auxílio na gestão e na
II	Acredita que isso contribua para o aumento da produtividade de alguma forma?	Acredita que influencie no aumento da produtividade reduzindo custos operacionais.
III	E ainda que possa ajudar na redução de custos durante o processo?	Dissertou acerca da tecnologia que acredita que a tecnologia ser de fundamental importância para redução de custos através de novas ferramentas, e na melhoria de processos através do Lean 6 Sigma.

Fonte: Os autores (2019)

3.4 ANÁLISE DE DADOS

Para que fosse possível a análise de dados considerando o referencial teórico contido neste trabalho e as entrevistas obtidas, foi construída uma tabela contendo todo referencial aqui presente e posteriormente analisadas as entrevistas por blocos em que as respostas dos entrevistados foram confrontadas com a teoria.

3.4.1 ANÁLISE DO BLOCO 1

Questão nº 1: De todas as ferramentas apresentadas qual a mais utilizada em seu dia-a-dia?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este bloco, são apresentadas na tabela 44.

Tabela 44 - Relação Resposta- Autor questão 1 do Bloco 1

Entrevistado	Ferramenta	Motivo	Autor	Página
Entrevistado BI E1	O entrevistado nº 1 citou o Business Intelligence como importante ferramenta de gestão, opinião em conformidade com Banzato (2017) que afirmou que o BI é uma importante		Banzato (2017)	65

		ferramenta para o monitoramento em tempo real e melhor agrupamento de informações auxiliando assim numa melhor gestão.	
Entrevistado Matriz E2	GUT	Informou que a ferramenta mais utilizada por ele é a matriz GUT para priorizar e auxiliar nas tomadas de decisão da organização consoante com Meirelles(2011) que descreveu a matriz GUT como importante ferramenta para a priorização das tomadas de decisão.	Meirelles(2001) 70
Entrevistado TMS E3		Acrescentou ainda que além das ferramentas supracitadas já que também é importante gerir de maneira eficiente o transporte.	Banzato (2017) 59
Entrevistado 5W2H E4		Dissertou acerca do 5W2H como ferramenta de gestão importante utilizada para gerir de forma eficiente o planejamento em concordância com Oliveira (2006) que afirma que o 5W2H é um eficiente plano de ação.	Oliveira (2006) 36
Entrevistado WMS E5		Acrescentou ainda que utiliza o WMS como ferramenta de gestão devido a facilidade que este apresenta na gestão de armazéns, que de acordo com Banzato (2017) é uma de suas funções.	Banzato (2017) 61

Fonte: Os autores (2019)

Questão nº 2 Bloco 1 :Como vê o uso das tecnologias da gestão pelos seus concorrentes?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este bloco ,são apresentadas na tabela 45.

Tabela 45 - Relação Resposta- Autor questão 2 do Bloco 1

Fonte: Os autores (2019)

É importante mencionar que todos os entrevistados enxergaram o uso das TG pelos concorrentes como uma ameaça,justificando que todos aqueles que fazem o uso correto das mesmas obtém maior diferencial competitivo.

Questão nº 3 do Bloco 1: Estamos na Era da Sustentabilidade, como podemos aplicar ferramentas da gestão para atingirmos um resultado no que tange a este tópico?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação ao Bloco 1, são apresentadas na tabela 46.

Tabela 46 - Relação Resposta- Autor questão 3 do Bloco 1

Entrevistado		Autor	Página
E1 e E5	Afirmou que para atingirmos objetivos referentes a Sustentabilidade, precisamos reduzir custos. E5 concluiu que a tecnologia pode ser uma ferramenta para atingirmos os objetivos sustentáveis.	Barbieri (2010)	39
E2 e E4	acrescentou que para obter resultados no que tange a sustentabilidade precisamos alinhar o planejamento estratégico ao TBL. E4 acrescenta ainda que as empresas precisam alinhar o planejamento estratégico com a preocupação de não comprometer o futuro das próximas gerações.	Souza e Cordeiro (2010)	43
E3	adicionou ainda que para que este resultado seja satisfatório, devemos executar a logística reversa de forma eficiente.	Shibao (2010)	31

Fonte: Os autores (2019)

3.4.2 ANÁLISE DO BLOCO 2

Questão nº 1 do Bloco 2 :Qual a importância da tecnologia para o processo logístico?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este Bloco 2, são apresentadas na tabela 47.

Tabela 47 - Correlação Resposta-Autor Questão 1 do Bloco 2

Entrevistado	Resposta	Autor	Página
E1	Considerou que a partir da tecnologia são melhorados processos e mantida a produtividade.	Karkamar&Apte (2007)	53
E2	Acrescentou que a tecnologia reduz os custos operacionais e contribui para eficiência além de agregar valor a imagem da organização.	Banzato (2017)	22

E3 e E5	Somaram ainda que não é possível realização eficiente do processo logístico sem auxílio da tecnologia.	Prajogo e Ohager (2012)	18
E4	Incluiu ainda que a tecnologia é um diferencial para uma organização.	Daniels e Daniels (1996)	58

Fonte: Os autores (2019)

Questão nº 2 do Bloco 2 : De todas as tecnologias apresentas qual você mais utiliza?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este bloco ,são apresentadas na tabela 48.

Tabela 48 - Correlação Resposta-Autor Questão 2 do Bloco 2

Entrevistado		Autor	Página
E1	Afirmou que a tecnologia que mais utiliza é o BI para gerar relatórios de forma automatizada	Banzato (2017)	65
E2	Acrescentou que utiliza o MES para monitoramento estatístico e o ERP devido a capacidade de integrar informações	Banzato(2017)	64
E3	Referiu-se ao TMS como a tecnologia mais utilizada devido a sua variedade de aplicação e gestão de armazenagem.	Dias (2012)	59
E4	Declarou que a mias utilizada é o WMS devido a sua variedade de aplicação e auxílio na gestão de armazenagem.	Moura (1998)	60
E5	Acredita que as ferramentas devem ser utilizadas em conjunto e citou todas as ferramentas acima relacionadas.	-----	-----

Fonte: Os autores (2019)

Questão nº 3 do Bloco 2 :Qual a importância da logística 4.0 para a sobrevivência de uma organização?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este bloco ,são apresentadas na tabela 49.

Tabela 49 - Correlação Resposta-Autor Questão 3 do Bloco 2

Entrevistado		Autor	Página
E1	Descreveu como algo de importância vital	Barreto (2017)	19
E2	acrescentou que adequação a logística 4.0 é fundamental para a sobrevivência das organizações	Dress (2016)	31
E3 e E4	sinalizou ainda que a adequação a logística 4.0 é necessária devido ao advento	Dress	31

da indústria 4.0 completou ainda as organizações que não se adequarem a (2016)
logística 4.0 estão fadadas ao fracasso.

E5 conclui dizendo que a logística 4.0 é uma maneira eficiente de reduzir custos. Lasi et 31
al(2014)

Fonte: Os autores (2019)

3.4.3 Análise do Bloco 3

Questão nº 1 do Bloco 3 :Como é possível reduzir Custos Logísticos?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este bloco ,são apresentadas na tabela 50.

Tabela 50 - Correlação Resposta-Autor Questão 1 do Bloco 3

Entrevistado	Autor	Página
E1 Relacionou a redução de custos logísticos com a integração TIC e TG	Bertaglia (2014)	57
E2 Acrescentou que para que sejam reduzidos os custos logísticos também é necessário a diminuição das tributações.	Ballou (2001)	56
E3 Acredita que a redução de custos se dá a partir da padronização de processo.	Freires (2000)	53
E4 Acrescentou ainda que é preciso alinhar a tecnologia e o planejamento estratégico.	Bertaglia(2014)	56
E5 Acrescentou ainda que para diminuir custos logísticos é necessário garantir a fidelização dos clientes.	Pettersson e Segerstedt (2013)	17

Fonte: Os autores (2019)

Questão nº 2: Como as tecnologias da Gestão e Comunicação contribuem para esse processo?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este bloco ,são apresentadas na tabela 51.

Tabela 51 - Correlação Resposta-Autor Questão 2 do Bloco 3

Entrevistado	Autor	Página
E1 Acredita que a aplicação dos TIC e TG são vitais para a redução de custo.	Bertaglia (2014)	67
E2 Acrescentou que as TIC e TG ajudam a padronizar processos e reduzem custos referentes a falhas humanas.	Bertaglia (2014)	67
E3 Coloca ainda que a tecnologia auxilia na produtividade.	Rezende (2002)	32

E4	Declara que as TIC e TG contribuem informatizando processos.	Barreto (2017)	18
E5	Afirma ainda que a tecnologia auxilia na produtividade.	Karkamar & Apte (2007)	52

Fonte: Os autores (2019)

Questão nº 3 do Bloco 3: Como relaciona a redução de custos e o aumento da produtividade em uma organização?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este bloco ,são apresentadas na tabela 52.

Tabela 52 - Correlação Resposta-Autor Questão 3 do Bloco 3

Entrevistado		Autor	Página
E1	Relacionou com a efetividade das horas trabalhadas.	Martins e Laugeni (2005)	52
E2	Conclui dizendo que com uso eficiente de recursos é possível reduzir custos e melhorar a produtividade.	Martins e Laugeni (2005)	52
E3	Acredita que o aumento da produtividade permite corte de custos.	Capul & Garnier (1996)	52
E4	Afirma que o aumento da produtividade está ligado a automatização e redesenho de processos.	Demeter (2011)	52
E5	Relaciona a produção com a possibilidade de monitorar etapas e assim reduzir custos.	Freires (2000)	53

Fonte: Os autores (2019)

3.4.4 Análise do Bloco 4

Questão nº 1 do Bloco 4 :Como é possível reduzir Custos Logísticos?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este bloco ,são apresentadas na tabela 53.

Tabela 53 - Correlação Resposta-Autor Questão 1 do Bloco 4

Entrevistado		Autor	Página
E1	Acredita que a construção de um guia otimiza o tempo	Bertaglia (2003)	67
E2	Acrescentou ainda que a através de um guia é possível reunir diversas	Bertaglia	67

	informações em um único local	(2003)	
E3	Dissertou acerca da padronização	Bertaglia (2003)	67
E4	Anuncia ainda que a construção de um guia ajuda na também no desenvolvimento de profissionais, contribuindo para a sociedade	Bertaglia (2003)	67
E5	Falou ainda sobre a otimização do tempo de trabalho e redução de erros	Bertaglia (2003)	67

Fonte: Os autores (2019)

Questão nº 2 do Bloco 4 :Acredita que isso contribua para o aumento da produtividade de alguma forma?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este bloco ,são apresentadas na tabela 54.

Tabela 54 - Correlação Resposta-Autor Questão 2 do Bloco 4

Entrevistado		Autor	Página
E1 e E2	Acreditam que otimiza o tempo	Capul e Garnier (1996)	52
E3	Respondeu de forma positiva alegando que facilita a padronização	Bertaglia (2003)	67
E4	Explicou que considera o aumento da produtividade como um conjunto de diversos fatores.	Martins e Laugeni (2005)	52
E5	Acredita que contribui ajudando a reduzir custos operacionais	Capul & Garnier (1996)	52

Fonte: Os autores (2019)

Questão nº 3 do Bloco 4 :E que possa ajudar na redução de custos durante o processo?

A relação entre a resposta dos entrevistados e os autores, em relação a este bloco ,são apresentadas na tabela 55.

Tabela 55 - Correlação Resposta-Autor Questão 3 do Bloco 4

Entrevistado		Autor	Página
E1	Acredita que sim pois tornaria mais fácil gerenciar falhas humanas	Martins e Laugeni (2005)	52
E2	Afirma que a diminuição de erros, gera impactos no custo	Martins e Laugeni (2005)	52
E3	Relata que para diminuir custos logísticos é necessária a aplicação de tecnologia	Freires (2000)	53

- | | | | |
|-----------|---|-------------------------|----|
| E4 | Acrescentou que auxilia também na produtividade. | Prajogo e Ohager (2012) | 17 |
| E5 | Acrescentou ainda que a construção de um guia auxiliaria na redução de custos através da aplicação das ferramentas. | Bertaglia (2003) | 67 |

Fonte: Os autores (2019)

4 CONCLUSÃO

O presente trabalho tem como proposta a elaboração de um guia de ferramentas de tecnologias de gestão (TG) e tecnologias da informação e comunicação (TIC).

A metodologia utilizada nesse processo foi a revisão de literatura para elaboração do guia e as entrevistas com profissionais de logística para validação dos resultados, a partir das quais foi possível observar que as TIC e TG são utilizadas em áreas distintas, em diferentes etapas do processo e que são fundamentais não apenas quando aplicadas a logística, mas também quando aplicadas a tomadas de decisão que impactam nas organizações.

Entende-se que o objetivo principal do trabalho foi atingido, bem como os objetivos específicos, uma vez que os custos logísticos podem ser reduzidos e a produtividade aumentada, com a aplicação das ferramentas de tecnologia de gestão e de tecnologia de informação e comunicação.

Além disso acreditamos que a construção de um guia de ferramentas de tecnologia de gestão e tecnologias de informação e comunicação auxilie a profissionais da área, seja capaz de elucidar dúvidas e dessa contribua não apenas para a engenharia mas também para a sociedade como um todo.

Com relação as dificuldades do trabalho, consideramos a análise das entrevistas uma etapa difícil do estudo. O cruzamento das informações obtidas a partir das mesmas com os dados da literatura foi uma etapa cansativa porém que agregou muito valor a nossa formação, uma vez que a partir das mesmas fomos expostas a pesquisa de campo e análise da dados.

Como proposta de trabalhos futuros sugerimos o mapeamento do processo de logística 4.0 e um guia de ferramentas relacionado a mesma, de modo a definir os termos e suas utilizações, pois também encontramos dificuldades em relação a qualidade da literatura a respeito deste tema.

Uma outra proposta seria também a implementação do Guia de Ferramentas de TIC e TG como manual prático em uma organização e a comparação de resultados.

Ao longo da construção dessa pesquisa amadurecemos como profissionais, visto que foi necessário ler diversos artigos e livros a respeito dos temas abordados o que nos fez observar ainda mais a relevância de nossa escolha de graduação pois pudemos comprovar que a engenharia de produção é capaz, a partir da utilização de ferramentas de contribuir para diferentes setores. O desenvolvimento desse estudo também nos ajudou a perceber que em

nossa formação existem oportunidades diárias que podem ser exploradas de maneira a contribuir para as organizações e principalmente para sociedade.

Por fim agradecemos aos leitores por terem acompanhado este trabalho até o fim esperamos que a leitura tenha sido satisfatória.

REFERÊNCIAS

- A.R, Barreto. **A influência da cultura organizacional na gestão de índices de defeitos e aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP)**. 2013. Disponível em: <https://www.sustenere.com>. Acesso em: 20 Dez. 2019.
- AKERKAR, R. **Big data computing**.. Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2014.
- ALENCAR, E.S. **A gerência da criatividade**. São Paulo: Makron Books, 1996.
- ALMEIDA, C. M. P. R; SCHLUTER, M. R. **Estratégia logística**. Curitiba: IESDE, 2012.
- ARAÚJO, R. F; ALVARENGA, L. A bibliometria na pesquisa científica da pós-graduação brasileira de 1987 a 2007. **Revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v. 16, p. 51-70, 2011.
- ARMBRUST, FOX,
GRIFFITH,JOSEPH,KATZ,KONWINSKI,LEE,PATTERSON,RABKIN,STOICA,ZAHARI
A, M., A., R., A. ,D., R., H., A., G., I. Above the clouds:: A berkeley view of cloud computing. Technical report. **University of California**, Califórnia, 2009.
- BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial** . 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BALLOU, R.H. **Logística Empresarial: Transporte, Administração de Materiais e Distribuição Física** : Ronald H. Ballou; tradução Hugo T. Y. Yoshizaki. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, R.H. **Logística Empresarial: Transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2011.
- BANZATO, E. **Tecnologia da informação aplicada à logística**. São Paulo: Iman, 2017.
- BANZATO, E.. **Funções e Valores de Embalagem na Logística**. 2004.
- BARBIERI. **INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE: NOVOS MODELOS E PROPOSIÇÕES**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v50n2/02>. Acesso em: 14 Ago. 2019.
- BARRETO, L,. Industry 4.0 implications in logistics: an overview. **Manufacturing Engineering Society**, Spain, Junho 2017. International Conference.
- BEHR, A. **Gestão da biblioteca escolar: metodologias, enfoques e aplicação de ferramentas de gestão e serviços de bibliotec**. 2. ed. Brasília, v. 37, 2008. 39 p.

BERTAGLIA, P.R. **Logística e Gerenciamento da cadeia de Abastecimento**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2009.

BHATT, H.; GLOVER, B. **Fundamentos de RFID**. Rio de Janeiro: Altas Books, , 2007.

BOSE, P. **Alexandre, o grande**: a arte da estratégia. Rio de Janeiro: Best Seller, 2006.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimentos. São Paulo: Atlas, 2001.

BOWERSOX, D.J. **Gestão Logística da Cadeia de Suprimentos** . 4. ed. Saraiva, 2014.

CAMPOS, A. J. S. **Logística para a invasão**. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1965.

CAMPOS, V. F. Controle da qualidade total. **Fundação Christiano Ottani**, Belo Horizonte, 1992.

CAMPOS, V. F.. **TQC::** Controle da Qualidade Total (no estilo japonês).. Belo Horizonte: Editôra de Desenvolvimento Gerencial, 1999.

CAPUL, J.; GARNIER, O. **Dicionário de economia e de ciências sociais**. Portugal: Plátano Edições, 1996.

CAXITO, F. **Logística**: Um enfoque prático da cadeia de suprimentos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

CHIAVENATO, I. **Gestão de pessoas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Saraiva, 2005.

CHIAVENATO, I. **Introdução à Teoria Geral da Administração**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

CHING, H. Y. **Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada: Supply Chain**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

CHRISTOPHER, M.. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços**. São Paulo: Pioneira, 1997.

COSTA, E.A. **Gestão estratégica**: : da empresa que temos da empresa que queremos. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

DANIELS, J. L. ; DANIELS, N. C. **Visão global: criando novos modelos para as empresas do futuro** . São Paulo: Makron Books, 1996.

DASKIN, M.S. **Logistics: an overview of the state of the art and perspectives on future research**. Transportation Research, v. 19, 1985.

DAVID, P.. Logística internacional. **Cengage Learning**, 2017.

DEGEN, P. J.; MELLO, A. **O empreendedor: fundamentos da iniciativa empresarial**. São Paulo: McGraw-Hill, 1989, p. 106-107.

DEMETER, K.; CHIKÁN, A.; MATYUSZ, Z. Labour productivity change: drivers, business impact and macroeconomic moderators. **International Journal of Production Economics**, v. 131, n. 1, p. 215-223, 2011.

DEMING, E.W. **Qualidade: : a revolução na produtividade**. Rio de Janeiro: Saraiva, 1990.

DEMING, E.W. **Qualidade: a revolução da administração**. São Paulo: Marques Saraiva, 1990.

DEMO, P. **Saber Pensar**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DREES, J. **Logistics 4.0 – tailored solutions for the future. International Press Workshop**. Disponível em: <https://goo.gl/n3gjqZ..> Acesso em: 20 Dez. 2019.

ECKES, G. **Six Sigma for Everyone**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2003.

FALCONI, C.V. **Gerenciamento pelas diretrizes**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 1996.

Faria, A. C. de, Robles, L. T., & Bio, S. R. **Custos logísticos: discussão sob uma ótica diferenciada**. São Paulo: Associação Brasileira de Custos, 2004.

FARIA, A. C; ROBLES, L.T. Em busca da vantagem competitiva: trade-offs de custos logísticos em cadeias de suprimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 9. 2002, Recife.

FARIA; COSTA, A.C; M.F.G. **Gestão de Custos Logísticos: Custeio Baseado em Atividade (ABC), Balanced Scorecard (BSC) e Valor Econômico Agravado (EVA)**. São Paulo: Atlas, 2005. 431 p.

FILHO, G.V. **Gestão da qualidade Total: uma abordagem prática**. Campinas: Alínea Editora, 2003.

FRANZ , L.A. S.; TEN CATEN, C.S. Uma discussão quanto à relação entre os métodos DMAIC e PDCA. In: SEMANA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E TRANSPORTES, 3. 2003, Porto Alegre: UFRGS, 2003.

FREIRES, F. G. M. **Proposta de um modelo de gestão dos custos da cadeia de suprimentos. Dissertação.** Escola de Engenharia de Produção, 2000.

GUPTA, P. Innovation: the key to a successful project. **Six Sigma Forum Magazine**, v. 4, n. 4, p. 13-17, 2005.

HANSEN, J. V.; HILL, N. C. **Control and audit of electronic data interchange, MIS Quarterly**, Dec. 1989.

HIJJAR, M.F. **Segmentação de mercado para diferenciação dos Serviços logísticos.**: In: Fleury, Fernando; Wanke, Peter; Figueiredo, Kleber Fossati (orgs). Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.

HOLLINGSWORTH, D.. **Workflow Management Coalition** : The Workflow Reference Model. <http://citeseerx.ist.psu.edu>. 1994. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.198.5206&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 12 Nov. 2019.

HUANG, Y.-C.; WU, Y. C.; RAHMAN, S. The task environment, resource commitment and reverse logistics performance: evidence from the Taiwanese high-tech sector. **Production Planning & Control**, v. 23, p. 851-863, 2012.

KARMAKAR, U. S.; APTE, U. Operations management in the information economy: Information products, processes, and chains. **Journal of Operations Management**, v. 25, n. 2, p. 438-453, 2007.

KEPNER;TREGOE, C.H.; BB. **O administrador racional**. São Paulo: Atlas, 1981.

KIMIZ, D.. **Knowledge Management in Theory and Practice**. Elsevier, 2005.

LASI, H.; FETTKE, P.; KEMPER, H.-G.; FELD, T.; HOFFMANN, M. Industry 4.0. **Business & Information Systems Engineering, Springer**, v. 6, n. 4, p. 239–242, 2014.

LAURINDO, F. J. B.; CARVALHO, M. M.. **Estratégia competitiva**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007. 227 p.

LEITE, P.R. **Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade**. Pearson Prentice Hall, 2005.

LONGENECKER, J., MOORE, C., AND PETTY, J.. **Administração de pequenas empresas..** SWC Publishing, 1997.

LUMMUS, R. R. **The evolution to electronic data interchange : are the benefits at all stages of implementation?** *Hospital Material Management Quarterly*, Gaithersburg. USA : Aspen Publishers, v. 18, 1997, p. 79-83.

MACHLINE, C. Cinco décadas de logística empresarial e administração da cadeia de suprimentos no Brasil. **Revista de Administração de Empresas**, v. 51, n. 3, p. 227-231, 2011.

MARCONI & LAKATOS, M.A. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

MARTINS, E.. **Contabilidade de custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MATA-LIMA, H. . **Aplicação de Ferramentas da Gestão da Qualidade e Ambiente na Resolução de Problemas. Apontamentos da Disciplina de Sustentabilidade e Impactes Ambientais**. . Portugal: Universidade da Madeira, 2007.

MAXIMIANO, A. **Seis sigma**: fatores críticos de sucesso para sua implantação. **SciELO**. Curitiba, 2009. Disponível em:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552009000400008. Acesso em: 20 Nov. 2019.

MEIRELES, M.. **Ferramentas administrativas para identificar, observar e analisar problemas: organizações com foco no cliente**. São Paulo: Arte & Ciência, 2001.

MEJJAOULI, S.; BABICEANU, R. F. RFID-wireless sensor networks integration: Decision models and optimization of logistics systems operations. **Journal of Manufacturing Systems**, v. 35, p. 234-245, 2015.

MIGUEL, P.A.C. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. 1. ed. São Paulo: Artliber, 2006.

MILIĆ & ZORIĆ, DC;BZ. **TRENDS IN THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGY IN LOGISTICS SYSTEMS**. 2017. Disponível em:
<https://www.semanticscholar.org>. Acesso em: 11 Jun. 2019.

MOON, B. Internet of Things & Hardware Industry Overview . **SparkLabs Global Ventures**, 2016.

MOURA, R. A. **Armazenagem**: do Recebimento a Expedição. São Paulo: IMAN, 2003.

MOURA, R.A. **Sistemas e Técnicas do Movimentação: Armazenagem de Materiais**. São Paulo: IMAM, 1998.

MUSSOLINI, C.; TELES, V. K. Infraestrutura e produtividade no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 4, p. 645–662, outubro-dezembro 2010.

NOGUEIRA, A. S. **Logística empresarial: uma visão local com pensamento globalizado**. São Paulo: Atlas, 2012.

NOVAES, A.G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

OLIVEIRA, D de P. R.. ed São Paulo: Atlas, 1996.294p. . **Planejamento estratégico::** conceitos, metodologias,prática. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1996. 29 p.

OLIVEIRA, D de P.R. **Planejamento estratégico**: conceitos, metodologias, prática. 10. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

P.G; FP, MARTINS & LAUGENI. . **Administração da Produção**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

PADILHA. T. C. C.; MARINS, F. A. S. Sistemas ERP: características, custos e tendências. **Revista Produção**, v. 15, n. 1, p. 0103-6513, 2005.

PANDE, P. S.; NEUMAN, R. P.; CAVANAGH, R. R. **The six sigma way: how GE, Motorola, and other top companies are honing their performance**. New York: McGraw-Hill, 2000.

PAURA, G.L. **Fundamentos da Logística**. Paraná: IFPR, 2012.

PERIARD, G. **Matriz GUT: Guia Completo**. 2011. Disponível em: <http://www.sobreadministracao.com/matriz-gut-guia-completo/>. Acesso em: 20 Dez. 2019.

PETERSSON, A. I.; SEGERSTEDT, A. Measuring supply chain cost. **International Journal of Production Economics**, v. 143, n. 2, p. 357-363, 2013.

PFOHL, H.-C.; YAHSI, B.; KUZNAZ, T. **The impact of Industry 4.0 on the Supply Chain. Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistic s.n.** 2015. 32–58 p. Disponível em: <http://bit.do/eHXQw>. Acesso em: 20 Dez. 2019.

PIZYSIEZNIG FILHO, J. **Competências essenciais e a tecnologia de informação : o caso da Interchange**. In: MARCOVITCH, J. (Org.). **Tecnologia de informação e estratégia empresarial**. São Paulo : Futura, 1997, p. 49-64.

PORTER , M.E. **Competitive Advantage ,Agglomeration, Economies and Regional Policy**. Boston, 1990. Disponível em:

<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1021.7992&rep=rep1&type=pdf>.
Acesso em: 1 Out. 2019.

PORTER, M.E. **Estratégia Competitiva**: técnicas para análise da indústria e da concorrência. 7. ed. São Paulo: Elsevier, 2004.

PORTER, M.E. The Five Competitive Forces That Shape Strategy. **Harvard Business Review**, 2008.

PORTER, M.E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Campus, 1989.

PRAJOGO, D.; OLHAGER, . Supply chain integration and performance: : the effects of longterm relationships, information technology and sharing, and logistics integration. **International Journal of Production Economics**, v. 135, p. 514–522, 2012.

REZENDE, D. A. **Tecnologia da Informação integrada à inteligência empresarial::** Alinhamento estratégico e análise da prática nas organizações. São Paulo: Atlas, 2002.

RICARTE, M.A.C. **A importância dos custos logísticos na cadeia de suprimentos**. São Paulo: Widesoft Sistemas, 2002.

ROGERS, D. S.;TIBBEN-LEMBKE, R. Going Backwards: Reverse Logistics Trends and Practices. **Reverse Logistics Executive Council**, 1998.

SEVERINO, A.J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SHIBA, S. **TQM**: quatro revoluções na gestão da qualidade.. Porto Alegre: Bookman, 1997.

SHIBAO, F. Y.; MOORI, R. G.; SANTOS. M. R. A Logística Reversa e a Sustentabilidade Empresarial. **Seminários em Administração**, p. 1-17, 2010.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.. **Administração da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SLOANE, P.. **A Guide to Open Innovation and Crowdsourcing::** Advice from Leading Experts in the Field. 1. ed. Kogan Page, 2011.

SOMUYIWA, , A. O.; ADEWOYE, J. Managing logistics information system: theoretical underpinning. **Asian Journal of Business Management**, v. 2, p. 41-47, 2010.

Sousa, A. **Introdução à Gestão. Uma abordagem sistêmica**. São Paulo: Editorial Verbo, 1990.

SOUZA, CORDEIRO, G. R, J. S. Mapeamento cognitivo e Balanced Scorecard na gestão estratégica de resíduos sólidos urbanos. **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 17, n. 3, p. 483-496, 2010.

SOUZA, R. **Metodologia para o desenvolvimento e gestão de sistemas da qualidade em empresas construtoras de pequeno e médio porte**. São Paulo. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 1997.

STOCK, J.R. **Reverse logistics programs, council of logistics**. 1998. Disponível em: http://www.cempre.org.br/fichas_tecnicas.php?lnk=ft_papel_escritorio.php . Acesso em: 12 Jun. 2019.

STRANDHAGEN, J. O. et al. **Logistics 4.0 and emerging sustainable business models. Advances in Manufacturing**. 2017. 359–369 p. Disponível em: <https://bit.ly/2Slw8SN>. Acesso em: 20 Dez. 2019.

UNDERWOOD, S. Blockchain beyond bitcoin. **Magazine Communications of the ACM**, New York, v. 59, p. 15-16, 11 nov. 2016.

VALLE, J.A. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento**. Rio de Janeiro: Brasport, 2007.

VIEIRA, S. **Estatística para a Qualidade: Como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. Rio de Janeiro: Elseiver, 1999.

VINCI FILHO, O.. **A importância da organização e gestão do almoxarifado**. Disponível em: Disponível em: <http://www.painelloistico.com.br>. Acesso em: 2 Jul. 2019.

WANG, K. **Logistics 4.0 Solution New Challenges and Opportunities. Proceedings of the 6th International Workshop of Advanced Manufacturing and Automation. 2016**. Disponível em: <https://bit.ly/2E1X2Gl>. Acesso em: 20 Dez. 2019.

WERKEMA, M. **Ferramentas Estatísticas Básicas para o Gerenciamento de Processos**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, v. 2, 1995.

WERKEMA, M. **Criando a Cultura Seis Sigma**. Rio de Janeiro: Qualitymark, v. 1, 2002.

WERKEMA, M. **Criando a cultura Seis Sigma. Série Seis Sigma**. Nova Lima: Werkema Ed, v. 1, 2004.

WITKOWSKI, K. **Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 - Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. Procedia Engineering**. 2017. Disponível em: <https://goo.gl/pCi2vd>. Acesso em: 20 Dez. 2019.

YANBO, L.; SONGXIAN, L. **The forms of ecological logistics and its relationship under the globalization, Ecological Economy**. 3. ed. 2008, p. 290-298.

ZANELLA, L.C. **Programa de qualidade total para empresas de pequeno e médio porte: roteiro prático de implantação**. Curitiba: Juruá Editora, 2009.

ZHEN, X. Logistics process optimization and cost control. **International conference on logistics engineering, management and computer science** , Atlantis Press Book, 2014.