

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

IVAN CAPUTO NUNES

PROPOSTA DE MELHORIA DE PROCESSO NO ATENDIMENTO EM UMA
INDÚSTRIA AUTOMOTIVA NO SUL DO BRASIL

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PONTA GROSSA

2019

IVAN CAPUTO NUNES

**PROPOSTA DE MELHORIA DE PROCESSO NO ATENDIMENTO EM UMA
INDÚSTRIA AUTOMOTIVA NO SUL DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, do Departamento Acadêmico de Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dra. Joseane Pontes

PONTA GROSSA

2019



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Ponta Grossa

Nome da Diretoria / Coordenação / Departamento
Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO

PROPOSTA DE MELHORIA NO ATENDIMENTO DE PEDIDOS DE CLIENTES EM
UMA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA NO SUL DO BRASIL

por

IVAN CAPUTO NUNES

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) foi apresentado em 25 de novembro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof.^a Dra. Joseane Pontes
Prof.^a Orientadora

Prof.^a Dra.
Fernanda Tavares Treinta

Prof. Dr. Rui Tadashi Yoshino
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho primeiramente à minha família, por todo o apoio e amor fornecido, à minha namorada, por todo o suporte, amor e encorajamento durante todos esses anos de graduação, e à Theodora por sempre alegrar meus dias.

AGRADECIMENTOS

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço a minha orientadora Prof.^a Dra. Joseane Pontes, pela sabedoria com que me guiou nesta trajetória e por toda a mentoria de como ser uma pessoa melhor a cada dia.

Aos professores Rui Tadashi Yoshino e Fernanda Tavares Treinta, os quais me deram a honra de fazerem parte da minha banca de avaliação deste trabalho de conclusão de curso.

A empresa que me acolheu e me deu a oportunidade de realização desta pesquisa.

Aos meus colegas de sala e de trabalho.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

E também à minha namorada por toda a cumplicidade e apoio durante todos esses anos de graduação, e a Theodora por fazer meus dias muito mais alegres.

Enfim, a todos os que por algum motivo contribuíram para a realização desta pesquisa.

A persistência é o caminho do êxito.
(CHAPLIN, Charles, Vida e Pensamentos.
Editora Martin Claret. 1997. p. 118)

RESUMO

NUNES, Ivan Caputo. **Proposta de melhoria em uma indústria automotiva no sul do Brasil**. 2019. 42p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2019.

Nos dias atuais, as empresas buscam cada vez mais pela adaptabilidade, visando manutenção da competição no mercado. Logo, para que esse objetivo se cumpra, faz-se necessário entender seus processos para organizá-los e mapear quais são as possíveis falhas. Para isso é imprescindível o uso de ferramentas que alcancem esses objetivos no processo de atendimento de pedidos de clientes o qual engloba o processo de planejamento de materiais em uma indústria automotiva, assim como ocorre na empresa em estudo, a qual possui alto número de *Back Orders* (pedidos não atendidos). A análise do processo por meio das ferramentas da engenharia da qualidade Diagrama de Ishikawa, Fluxos de processo, metodologia Scrumm e *software* Trello, sustentam parte do atingimento desta intenção. Sua utilização busca mapear, analisar, definir e agir de acordo com os pontos críticos de falhas encontrados. Com isso, este trabalho de conclusão de curso consiste em propor uma melhoria do atendimento do serviço de clientes em uma indústria automotiva no sul do Brasil. Subsequentemente, a metodologia usada é apresentada, o que será feito assim como seu motivo, seu local, suas datas estipuladas, por quem será realizado o estudo e como o mesmo será conduzido. Como resultado, foi obtida uma proposta de melhoria do processo de atendimento de pedidos de clientes em uma indústria automotiva no sul do Brasil, identificada por toda a análise fundamentada elaborada. Os principais resultados obtidos com o uso do *software Power BI* foram a criação de um painel de controle com diversas análises interativas, as quais garantiram, desde sua concepção, melhor aproveitamento do tempo de trabalho, maior capacidade de análise dos dados de pedidos de clientes e maior assertividade na tomada de decisão da área de planejamento de materiais.

Palavras chaves: Planejamento de Estoque. Qualidade. *Back Order*.

ABSTRACT

NUNES, Ivan Caputo. **Proposal to improve an automotive company in southern Brazil**. 2019. 42p. Course Completion Work (Bachelor of Production Engineering) – Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2019.

Nowadays, companies are increasingly looking for adaptability, aiming at maintaining market competition. Therefore, to achieve this goal, it is necessary to understand their processes to organize them and map what are the possible failures. For this, it is essential to use tools that achieve these objectives in the process of customer order fulfillment which encompasses the process of stock planning in an automotive industry, as occurs in the company under study, which has a high number of Back Orders. (missed orders). Process analysis through quality engineering tools Ishikawa Diagram, Process Flows, Scrum methodology and Trello software support part of the achievement of this intention. Its use seeks to map, analyze, define and act according to the critical points of failure found. Thus, this course completion work consists in proposing an improvement of customer service attendance in an automotive industry in southern Brazil. Subsequently, the methodology used is presented, which will be done as well as its motive, its location, its stipulated dates, by whom the study will be conducted and how it will be conducted. As a result, a proposal was obtained to improve the customer order fulfillment process in an automotive industry in southern Brazil, identified throughout the reasoned analysis prepared. The main results obtained with the use of Power BI software were the creation of a control panel with several interactive analyzes, which, from the outset, ensured better working time, greater ability to analyze customer order data and greater assertiveness in material planning decision making.

Key words: Inventory Planning. Quality. Back Order.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema do planejamento das necessidades de materiais (MRP I)	41
Figura 2 - Metodologia aplicada ao trabalho	48
Figura 3 - Etapas de aplicação da metodologia	49
Figura 4 - Fluxograma de estágios de aprovação de uso de dados.....	50
Figura 5 - Composição de palavras-chave	54
Figura 6 – Diagrama de Ishikawa	58
Figura 7 - <i>Dashboard</i> ou painel de controle inicial	60
Figura 8 - Indicador interativo de valor (R\$) de pedidos não atendidos	64
Figura 9 - Indicador interativo de contagem de pedidos não atendidos	65
Figura 10 - Listagem interativa pedidos não atendidos	65
Figura 11 - Mapa interativo de clientes	66
Figura 12 - Mapa em estilo árvore ou <i>Treemap</i> interativo	67
Figura 13 - Segmentação interativa de dados.....	68
Figura 14 - Painel de controle final.....	69

LISTA DE FLUXOGRAMA

Fluxograma 1 - Fluxo de processo simplificado	57
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Faturamento líquido do segmento de autoveículos (US\$ bilhões) de 1957 a 2018	18
Gráfico 2 - Série histórica de aquisições de VE no mercado Norte-Americano.....	30
Gráfico 3 - Série histórica de número de oferta de modelos separados por tipo de combustível (1991-2018).....	31
Gráfico 4 - Resultado bibliométrico de palavras-chaves mais relevantes	54
Gráfico 7 – Gráfico interativo de classificação do tipo de material	61
Gráfico 8 - Gráfico interativo de pedidos não atendidos por valor.....	62
Gráfico 9 - Gráfico interativo de classificação de atraso dos <i>Back Orders</i>	63
Gráfico 10 - Gráfico interativo de contagem de pedidos não atendidos	64

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - História da Indústria de autopeças no Brasil	25
Quadro 2 - Os dez passos de Juran.....	32
Quadro 3 – Os 14 passos de Crosby	33
Quadro 4 - Comparação entre os <i>Dashboards</i> Inicial e Final do <i>Power BI</i>	71

LISTA DE SIGLAS

ANFAVEA	Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
E.R.P.	Enterprise Resource Planning
E.U.A	Estados Unidos da America
I.S.P.s	Independent Service Shops
J.I.T	Just In Time
JUSE	Japanese Union of Scientists and Engineers
MRP	Material resource planning
OEM	Original Equipment Manufacturer
PNGV	Partnership for a New Generation Vehicles
SSBI	Self-Service Business Intelligence
VEHP	Veículos Elétricos Híbridos Plug-i
US\$	Doláres americanos

LISTA DE ACRÔNIMOS

OICA	<i>Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles</i>
SAP	<i>Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung</i>
TIPI	Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 OBJETIVOS	21
1.1.1 Objetivo Geral	21
1.1.1.1 Objetivos Específicos	21
1.2 JUSTIFICATIVA	22
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	23
2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO	25
2.1 INDÚSTRIA AUTOMOTIVA	25
2.2 MELHORIA DA QUALIDADE DO PLANEJAMENTO DE ESTOQUE	31
2.2.1 Qualidade	31
2.2.2 Metodologias e Ferramentas da Qualidade	34
2.2.2.1 Diagrama de Pareto	34
2.2.2.2 Diagrama de Ishikawa	35
2.2.2.3 PDCA E 5W2H	36
2.2.2.4 Estoque	37
2.2.2.5 Cadeia de suprimentos	38
2.2.2.6 Gestão da cadeia de suprimentos	38
2.2.2.7 Planejamento de estoque	39
2.2.2.7.1 Tipos de planejamento	39
2.2.2.7.1.1 Baseado em demanda	40
2.2.2.7.2 <i>Planejamento das necessidades de materiais</i>	40
2.2.2.7.3 <i>Sistema j.i.t. (just in time)</i>	42
2.3 MELHORIA NA ANÁLISE E NO PLANO DE AÇÃO PARA DIMINUIÇÃO DOS <i>BACK ORDERS</i>	42
2.3.1 Conceitos e Tipos de Serviço	42
2.3.2 Gestão de Serviço	44
2.3.3 Definição de <i>Back Order</i>	44

2.3.4 Indústria 4.0	45
2.3.5 <i>Power BI</i>	46
2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO	46
3 METODOLOGIA	47
3.1 FASE 1 – PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	49
3.2 FASE 2 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA	50
3.3 FASE 3 – FORMULAÇÃO DA PROPOSTA DE MELHORIA DE PROCESSO UTILIZANDO FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DA QUALIDADE	51
3.3.1 Etapa 1 – Mapeamento de Falhas por Meio do Uso das Ferramentas da Qualidade	51
3.3.2 Etapa 2 – Análise dos Dados Obtidos	52
3.3.3 Etapa 3 – Construção do Novo Processo	52
3.3.4 Etapa 4 – Proposta do Novo Processo Melhorado	52
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	53
4.1 FASE 1 – PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	53
4.2 FASE 2 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA	56
4.3 FASE 3 – FORMULAÇÃO DA PROPOSTA DE MELHORIA DE PROCESSO UTILIZANDO FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DA QUALIDADE	56
5 CONCLUSÃO	73
5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	74
REFERÊNCIAS	75
ANEXO A - Termo de confidencialidade e autorização de uso de dados anônimos da empresa	78

1 INTRODUÇÃO

A humanidade ao crescer como civilização e começar a viver em sociedade, enxergou a necessidade pelo transporte, seja primordialmente o deslocamento próprio, ou, mais a diante, a movimentação de cargas. Dessa forma, com o desenvolvimento de tecnologias direcionadas, a quantidade de indivíduos que compreenderam esta oportunidade de trabalho cresceu cada vez mais.

Segundo o Editorial do BNDES, o qual mostra o panorama da indústria automotiva mundial e brasileira, a importância deste setor é grande e tem movimentado cerca de US\$ 2,5 trilhões por ano de acordo com a *Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles* (OICA, 2009). Conforme o livro *Visão 2035: Brasil, país desenvolvido: agendas setoriais para alcance da meta*, observa-se que os faturamentos líquidos dos setores eram, respectivamente em 2003, 2008 e 2014 de 15.7, 65.6 e 75 bilhões de dólares americanos (US\$), assim como mostra o Gráfico 1.

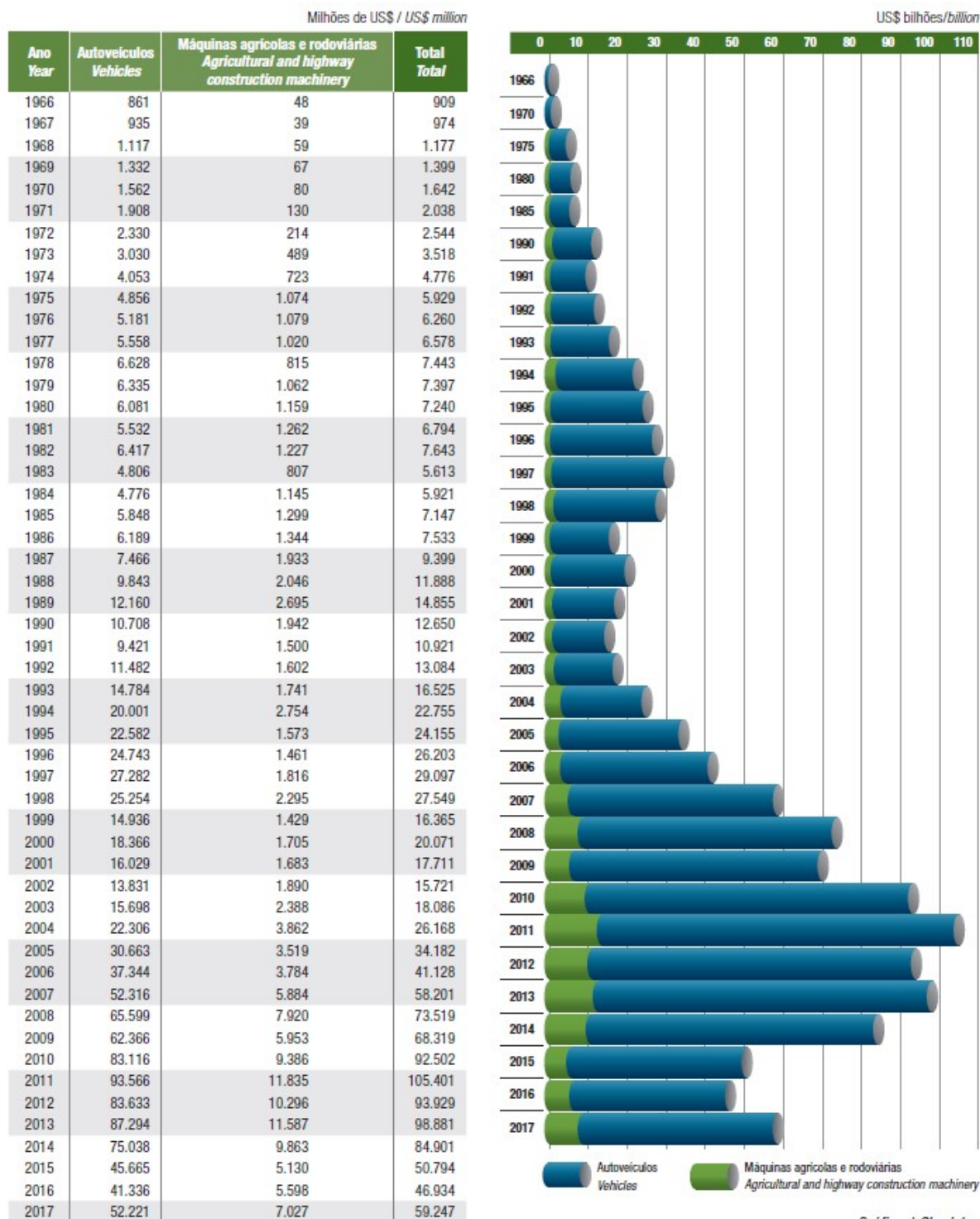


Gráfico 1 - Faturamento líquido do segmento de autoveículos (US\$ bilhões) de 1957 a 2018
 Fonte: Adaptado de ANFAVEA (2019, p.40)

Além disso, a quantidade de empregos movimentados por este setor chega a cerca de 8 milhões de funcionários diretos, sabendo que para cada funcionário direto cerca de mais 5 trabalhadores indiretos são empregados (REIS, C. et al. 2009). Dados mais recentes indicam os números de empregos mais precisos de acordo

com o Anuário da Indústria Automobilística Brasileira de 2019 ((ANFAVEA), 2019), conforme indica a Tabela 1.

Tabela 1 - Emprego por setor, 1957 a 2018

Pessoas / Persons

Ano Year	Autoveículos Vehicles	Máquinas agrícolas e rodoviárias Agricultural and highway construction machinery	Total Total
1957	9.773	-	9.773
1958	19.248	-	19.248
1959	29.323	-	29.323
1960	38.410	60	38.470
1961	37.404	349	37.753
1962	48.523	1.267	49.790
1963	43.994	1.610	45.604
1964	44.414	1.882	46.296
1965	49.456	2.591	52.047
1966	50.662	2.431	53.093
1967	46.396	2.139	48.535
1968	60.437	2.516	62.953
1969	61.059	3.208	64.267
1970	65.902	4.140	70.042
1971	71.406	5.274	76.680
1972	80.430	7.852	88.282
1973	96.099	10.328	106.427
1974	104.072	13.323	117.395
1975	104.556	15.088	119.644
1976	112.429	16.428	128.857
1977	111.514	18.784	130.298
1978	123.974	18.679	142.653
1979	127.081	19.895	146.976
1980	133.683	20.256	153.939
1981	103.992	17.606	121.598
1982	107.137	17.835	124.972
1983	101.087	17.991	119.078
1984	107.447	22.609	130.056
1985	122.217	23.548	145.765
1986	129.232	28.436	157.668
1987	113.474	27.934	141.408
1988	112.985	25.661	138.646
1989	118.369	25.242	143.611
1990	117.396	20.978	138.374
1991	109.428	15.431	124.859
1992	105.664	13.628	119.292
1993	106.738	13.897	120.635
1994	107.134	15.019	122.153
1995	104.614	10.598	115.212
1996	101.857	9.603	111.460
1997	104.941	10.408	115.349
1998	83.049	10.086	93.135
1999	85.100	9.372	94.472
2000	89.134	9.480	98.614
2001	84.834	9.221	94.055
2002	81.737	9.796	91.533
2003	79.047	11.650	90.697
2004	88.783	13.299	102.082
2005	94.206	13.202	107.408
2006	93.193	13.136	106.329
2007	104.274	16.064	120.338
2008	109.848	16.929	126.777
2009	109.043	15.435	124.478
2010	117.654	18.470	136.124
2011	124.647	19.987	144.634
2012	132.096	19.560	151.656
2013	135.343	21.627	156.970
2014	125.977	18.531	144.508
2015	117.660	15.440	133.100
2016	109.530	16.766	126.296
2017	109.910	18.365	128.275
2018	111.043	19.408	130.451

Fonte: Adaptado de ANFAVEA (2019, p.44)

O mercado automotivo é, então, conhecido pela alta competitividade desde seus primórdios. Entretanto, viu-se grandes mudanças em todas as esferas que

envolvem tal setor, desde a mudança dos tipos de motorização (inicialmente elétrica, posteriormente à combustão interna e atualmente migrando para um cenário de sistemas propulsores híbridos), os modos de convivência em sociedade, a transformação do trabalho nas cidades modernas, até à concepção de compartilhamento de veículos que hoje se mostra uma tendência.

Dessa forma, muitos problemas foram e ainda são encontrados durante essa trilha de desenvolvimento do setor automotivo, assim como a estruturação de toda uma cadeia complexa de fornecimento de peças de reposição para veículos. De acordo com o Barros, Castro e Vaz (2015) o fornecimento de peças para as montadoras é bastante heterogêneo, enquanto existe um grupo pequeno de grandes empresas as quais realizam a venda direta. Porém, há um grupo bem maior de empresas, sendo o montante deste setor os quais geralmente possuem problemas financeiros, defasagem tecnológica e margens de lucro estreitas devido à altos custos relacionados à ineficiência e sobre a posição estratégica desfavorável e a grande competição com empresas internacionais.

Entretanto, para se alcançar o grande propósito de atender o pedido do cliente (garantindo velocidade, qualidade e acuracidade de forma assertiva), é crucial que existam estruturas suficientes, análises eficientes, e se entendam as tendências de mercado envolvidas, tais como *softwares* e tendências voltadas a Quarta Revolução Industrial, chamada de Indústria 4.0. Nesta conjuntura pode-se definir o nível de serviço como sendo um dos principais objetivos de análise deste trabalho, assim como a investigação dos pontos críticos de falha de todo o macroprocesso de atendimento de pedidos, colocando em evidência o índice de número de pedidos não atendidos como a segunda métrica fundamental. Dessa forma, define-se o termo *Back Order* como sendo o pedido não atendido o qual não se consta estoque para a peça requisitada.

Observa-se que um processo é um conjunto complexo de atividades interligadas que se relacionam dentro de uma organização. Assim, para compreender como uma pesquisa de processo deve ser realizada, é imprescindível que se examine a situação atual da empresa em pauta para se reconhecer as oportunidades de melhoria e propor planos de ação com o intuito de se evoluir e alcançar novos patamares de eficiência.

Porém, quando a identificação das causas raízes das falhas do processo ainda não se mostra suficiente, alguns problemas podem emergir para a empresa, como a falta de certeza na indicação do erro, assim como a ausência de reconhecimento das oportunidades melhorias de processo e o aumento de custos com atividades como retrabalho e correção de falhas tanto internas quanto externas.

Dessa forma, com a utilização ativa de conceitos e ferramentas da Indústria 4.0, tais como o *software Power BI*, pode-se alcançar a almejada digitalização e otimização dos dados, assim como de suas análises as quais se tornariam automáticas, visando um processo de tomada de decisão mais eficiente e com menor índice de erros.

Portanto, a pergunta de partida do presente estudo é: Como melhorar o atendimento de pedidos de clientes em uma indústria automotiva no sul do Brasil?

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Propor uma melhoria de processo do atendimento de pedidos de clientes em uma indústria automotiva no sul do Brasil.

1.1.1.1 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Identificar falhas no processo de atendimento de pedidos de clientes;
- Analisar o tempo de espera dos clientes após o primeiro *Back Order* no processo de pedidos de peças no ano de 2019;
- Determinar a melhoria de processo a ser utilizada para o estabelecimento da métrica ideal de nível de serviço;
- Estabelecer a redução do número geral de *Back Orders* no processo de pedidos de clientes em uma indústria automotiva no sul do Brasil;
- Estabelecer a métrica ideal de nível de serviço para o processo.

1.2 JUSTIFICATIVA

Devido à constante e crescente preocupação das empresas em serem cada vez mais competitivas, seja por meio de seus produtos ou seus serviços, essas mudanças fazem com que exista um caminho de desempenho a ser alcançado. Entretanto, as mudanças e problemáticas encontradas durante essa jornada fazem com que uma estrutura seja estabelecida para melhor atender o propósito da organização suprimindo e superando as expectativas dos clientes.

A análise por meio das ferramentas Diagrama de Ishikawa, metodologia Scrumm, Diagrama de Gantt e *software* Trello, pertinente à engenharia da qualidade e gestão de projetos, irá permitir mapear, monitorar e avaliar as fases e as etapas constituintes desse trabalho com o intuito de diminuir o número geral de pedidos não atendidos e consequentemente aumentar o índice de nível de serviço.

De acordo com o “Panorama da indústria de autopeças no Brasil: características, conjuntura, tendências tecnológicas e possibilidades de atuação do BNDES” publicado pelo BNDES (2015) o faturamento da indústria de autopeças no Brasil atingiu a cifra de R\$ 76,8 bilhões no ano de 2014, gerando aproximadamente 331 mil empregos. Além disso, mundialmente o faturamento montante chegou a atingir o valor de 1,2 trilhão de dólares americanos por ano. Então, pode-se verificar que o setor em questão ainda tem muito espaço para crescer dentro do Brasil.

Segundo o exposto anteriormente, o conteúdo deste trabalho é a análise qualitativa do processo de atendimento de pedidos de clientes nacionais em uma indústria automotiva no sul do Brasil. Portanto, visando alcançar níveis cada vez maiores de eficiência de processo, assim como garantir a qualidade dos serviços e dos produtos fornecidos é que o presente estudo se insere e busca uma organização racional e inteligente de trabalho.

Percebe-se que há uma grande pesquisa por parte das empresas relacionada à processos mais eficientes, assim como por indivíduos que possuam o perfil de gestores deles, uma vez que sua correta execução traz diversos benefícios tanto para a operação do setor de armazenagem, quanto para o planejamento de peças de reposição e todos os outros setores envolvidos nesse processo, além das evidentes economias monetária e de tempo.

A principal contribuição para o estudo da melhoria do atendimento dos clientes é focada na eficiência do processo, ou seja, a partir do momento que existe automatização e digitalização de processos (com economia de tempo, custos e trabalho, de forma inteligente e integrada, assim como acontece em ambientes que adotam os conceitos da Indústria 4.0) , além do uso de ferramentas que garantem vantagens competitivas, tais como a diminuição geral de pedidos não atendidos, os quais são correlacionados principalmente ao indicador de nível de serviço ou *Fill Rate*.

Isto posto, a contribuição acadêmica deste trabalho será a proposta de uma metodologia para melhoria do atendimento de pedidos de clientes em uma indústria automotiva no sul do Brasil, contribuindo com os temas pertinentes a engenharia da qualidade, assim como todos aqueles que possuem correlação com a automatização de dados e organização de tarefas. A contribuição econômica deste trabalho visa aumentar a taxa de nível de serviço o que faz com que todo o processo logístico seja acelerado e conseqüentemente estimula seus clientes a consumirem mais peças, reduzindo custos de larga escala, otimizando entregas a clientes e fazendo um planejamento de materiais inteligente. Já a contribuição social está principalmente relacionada ao crescimento em si do setor de peças de reposição, o que representa maiores números vagas de emprego em diversas áreas da organização em estudo, gerando, por sua vez, um aumento das atividades sociais e econômicas da região.

O presente trabalho justifica-se, pois pretende contribuir em aspectos de mercado, acadêmicos e sociais.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho em questão está separado em cinco capítulos, levando este em consideração. Os tópicos abaixo expõem o conteúdo cada um dos mesmos, sendo eles:

- Capítulo 1 – Introdução: fez a contextualização sobre o tema do presente trabalho, os objetivos e sua justificativa;
- Capítulo 2 – Referencial bibliográfico: fez a exposição de um histórico breve sobre a indústria automotiva e carros elétricos, assim como a

definição sobre fatores essenciais para a compreensão deste trabalho, tais como, tipos de qualidade; importância do estoque em uma cadeia de suprimentos; tipos de estoque; definição de serviço, seus tipos, gestão e melhorias; definição de *Back Order* e ferramentas de plano de ação a serem utilizadas;

- Capítulo 3 – Metodologia: define a metodologia e a detalha indicando suas etapas e fases que a compõe;
- Capítulo 4 – Resultados e Discussões: apresenta os resultados e discorre sobre o que foi desenvolvido;
- Capítulo 5 – Conclusão: resgata os resultados e apresenta contribuições tanto acadêmicas, quanto para a indústria pesquisada.

Pode-se também constatar ao final desta produção científica suas referências bibliográficas.

2 REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Neste capítulo serão apresentados os conceitos e temas pesquisados na literatura, tendo como objetivo embasar teoricamente o trabalho de conclusão de curso. O presente capítulo está dividido nos tópicos: indústria automotiva, melhoria da qualidade do planejamento de estoque, melhoria na análise e no plano de ação para diminuição dos *Back Orders*.

2.1 INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Para Castro (2005) apud Zilber (1996), a história da indústria de autopeças no Brasil pode ser dividida em diversas fases, como podemos observar no Quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - História da Indústria de autopeças no Brasil

Período	Fase
Década de 50 até 1962	Início da indústria de autopeças, a qual teve subsídio de Juscelino Kubitschek, provocando sua expansão;
1962 a 1964	Primeira crise do setor, devido à crise econômica geral do país;
1965 a 1967	Devido ao aumento da frota de caminhões, houve um novo crescimento e expansão do setor;
1968 a 1974	Denominada a época de ouro, com intensa inovação de produtos como forma de garantir o mercado e aumentar sua participação. O investimento em pesquisa e desenvolvimento foi alto;
1974 a 1980	Crise do petróleo e conseqüente desaceleração do crescimento do setor, além da intensa competição entre montadoras japonesas e americanas. Intensificou-se o processo de verticalização dos fornecedores por partes das montadoras;
1980 a 1990	Novo recuo econômico mundial. Grandes empresas de autopeças procuraram expandir seus mercados, alcançando aqueles que possuíam baixa atratividade até o momento, como o de reposição de peças e exportação;
Após 1990	A globalização e abertura de mercado fez com que a competitividade e a necessidade de maior qualidade dos produtos aumentassem, seguindo-se esse padrão até os dias atuais.

Fonte: Castro (2005) apud Zilber (1996)

Observa-se que mesmo o Quadro 1 sendo antigo, após 1990 muitas iniciativas tanto privadas, quanto públicas foram desenvolvidas visando a sustentabilidade e digitalização de processos no setor da indústria automobilística brasileira e ainda estão em progresso, tais como o programa Rota 2030, descrito pela Lei de nº 13.755. Com o aumento das operações neste setor, a quantidade de dados gerada se torna cada vez maior, então constata-se que há uma necessidade real de introdução de *softwares* (tais como o *Power BI*) e metodologias para se agilizar processos de tratamento e análise de dados, visando torná-los mais confiáveis, seguros e condizentes com a realidade das empresas.

A Lei nº 13.755, de 10 de dezembro de 2018,

Estabelece requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos no Brasil; institui o Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística; dispõe sobre o regime tributário de autopeças não produzidas [...]. (BRASIL, 2018).

No art. 1º, da Lei 13.755, citada acima, foram estabelecidos requisitos obrigatórios para a comercialização de veículos novos produzidos no Brasil e também para importação de novos que se enquadram nos códigos 87.01 a 87.06 da Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados (TIPI), os quais são:

- Rotulagem veicular;
- Eficiência energética;
- Desempenho estrutural associado a tecnologias assistivas à direção.

Além dos requisitos citados pode-se também encontrar a promoção do uso de biocombustíveis e de formas alternativas de propulsão valorizando a matriz energética brasileira.

De acordo com Baran e Legey (2011) apud Hoyer (2008), o início da história dos automóveis elétricos está intimamente ligado com a história das baterias. A primeira demonstração de uma bateria de chumbo e ácido veio a acontecer em 1859 pelas mãos do belga Gaston Planté. Sua utilização foi de ampla escala para variados veículos elétricos desenvolvidos a partir de 1880 no Reino Unido, E.U.A. e França.

Além disso, ao contrário do que muitos pensam o início da tecnologia de automóveis híbridos elétricos não representa um avanço tecnológico recente.

Entretanto, deve-se evidenciar os avanços tecnológicos atuais importantes tais como as baterias de íon de lítio e toda a tecnologia digital presente em carros modernos (BARAN; LEGEY, 2011).

Segundo Baran e Legey (2011) apud Cowan e Hultén (1996) o desenvolvimento mais significativo dos veículos com motores a combustão interna se deu em 1890, porém o primeiro motor foi revelado cerca de cinco anos antes por Benz. Já no ano de 1899 o veículo mais popular nos E.U.A. era o *Locomobile*, com propulsão de motor à vapor. Nesse momento a divisão do mercado americano se dava principalmente entre os veículos elétricos e à vapor.

Baran e Legey (2011) também dizem que naquela época o veículo elétrico era considerado superior em termos de tecnologia em comparação aos demais do mercado, citando um automóvel em especial chamado *Le Jamais Contante*, o qual foi o primeiro a quebrar a barreira dos 100km/h. Além disso, os autores ainda afirmam que a infraestrutura tanto industrial quanto tecnológica era bem evoluída e com acesso fácil a fornecedores, pois muitos dos componentes utilizados nos carros elétricos eram também compartilhados pela indústria de bondes elétricos, os quais eram o principal meio de transporte em grandes cidades.

Grandes estudiosos entenderam o potencial dos veículos elétricos desde o início, como Thomas Edison que acabou por desenvolver um novo tipo de bateria a qual utilizava níquel e ferro, e conseguiria ter uma capacidade 40% maior em comparação com as de chumbo e ácido (BARAN; LEGEY, 2011).

Os aumentos nas produções de derivados de petróleo fizeram com que os custos viessem a diminuir, acompanhados de uma legislação condescendente e de um estágio primitivo de desenvolvimento das baterias na época, foram a chave para o insucesso dos veículos eletrificados. Pode-se também citar avanços nos sistemas de carros à combustão interna como a melhoria das vias de locomoção, bem como a partida elétrica auxiliada (CASTRO; FERREIRA, 2010).

Assim como já se previa, a falta de capacidade de armazenamento de carga das baterias era a principal fraqueza dessa tecnologia. Além disso, avanços como o freio regenerativo e o sistema híbrido de gasolina e eletricidade são tecnologias que ajudaram a incrementar a performance dos carros elétricos da época. O objetivo essencial da criação da tecnologia híbrida de propulsão era o de compensar a

eficiência baixa das baterias utilizadas naquele século e a estrutura escassa de distribuição de energia elétrica no início do século XX (BARAN; LEGEY, 2011).

Muitos eram os problemas que as três vertentes de propulsão de transportes enfrentavam. Porém, os problemas dos veículos a combustão interna foram solucionados de forma mais rápida e eficaz, fazendo com que tivessem vantagens frente aos demais. Entretanto, somente após a década de 1960 foi que as atenções da população em geral começaram a se voltar para os problemas ambientais e como o transporte utilizado impactava o meio ambiente (BARAN; LEGEY, 2011).

Devido à preocupação ambiental as atenções se voltaram novamente para os veículos elétricos e é a partir desse momento que investimentos em desenvolvimento de tecnologias relacionadas a este específico método de propulsão dos transportes começou a evoluir. Fatores como a Crise do Petróleo (1973), a publicação do livro 'Limites para o Crescimento' (1972) pelo Clube de Roma, a conscientização do uso da energia nuclear relacionada à segurança dos processos e o descarte e tratamento de resíduos radioativos, também ajudaram com que a atenção geral para meios de transporte ecologicamente mais corretos e menos impactantes crescesse novamente (BARAN; LEGEY, 2011).

Em 1990 nos E.U.A., uma nova tentativa de introdução da tecnologia híbrida na frota de automóveis foi feita por meio de parcerias entre os setores públicos e privados. Já em 1993 a iniciativa *Partnership for a New Generation Vehicles* ou PNGV foi anunciada pelo Bill Clinton, presidente dos E.U.A na época, objetivando o desenvolvimento de um automóvel com consumo de 4 litros de gasolina para 100 km de distância (BARAN; LEGEY, 2011).

Tendo um sucesso em 1997 com o modelo Prius, a fabricante Toyota, a qual não foi incluída no PNGV, alcançou no mercado japonês um bom nível de aceitação. Outra marca japonesa a Honda no ano de 1999 estreou no mercado americano seu modelo *Insight*, o qual também foi um sucesso. Logo após, chegando ao mercado americano, o Prius se mostrou um acerto ainda maior do que se era esperado pela montadora (BARAN; LEGEY, 2011).

Aspectos como a volatilidade do mercado petrolífero, assim como as preocupações e políticas ambientais, tal como a Política Nacional do Meio Ambiente de 1981 (Lei Nº 6.938 de 31 de agosto de 1981) e o desenvolvimento das baterias

fez com que os holofotes se voltassem novamente para a eletrificação dos transportes em geral (CASTRO; FERREIRA, 2010).

Grandes concorrentes, os carros elétricos e à combustão interna sempre disputaram o pódio de unidades no mercado. Entretanto, aqueles abastecidos à derivados de petróleo obtiveram maior participação na história do automóvel. Porém, verificou-se que o mercado norte americano (principal mercado consumidor de carros à combustão interna do mundo) teve um aumento crescente de vendas de automóveis híbridos e também daqueles que são unicamente elétricos (BARAN; LEGEY, 2011).

Visto o nível de dependência de combustíveis fósseis utilizados pelo país, o *Energy Independence and Security Act* (2007), foi a resposta do governo para diminuir a dependência existente do petróleo e aumentar a produção de combustíveis limpos de origem renovável. Desta forma, foram destinados, anualmente 95 milhões de dólares, entre os anos de 2008 e 2013, para o desenvolvimento e pesquisa de um sistema de transporte elétrico e também para a formação de capital humano especializado em veículos elétricos e na tecnologia VEHP (Veículos Elétricos Híbridos *Plug-in*). Também houve a destinação de 25 bilhões de dólares aos fabricantes de automóveis e fornecedores que produzirem veículos híbridos e seus componentes até o ano de 2020 (BARAN; LEGEY, 2011).

Segundo Baran (2012), atualmente, devido aos incentivos fornecidos pelos governos que se sucederam até o governo Obama, os veículos híbridos têm aumentado cada vez mais seu *Market-share* no mercado norte-americano.

Conforme podemos observar no Gráfico 2, as aquisições de carros elétricos mesmo obtendo variações consideráveis possuem uma tendência de aumento, comprovando o crescimento da frota de veículos elétricos e híbridos no país.

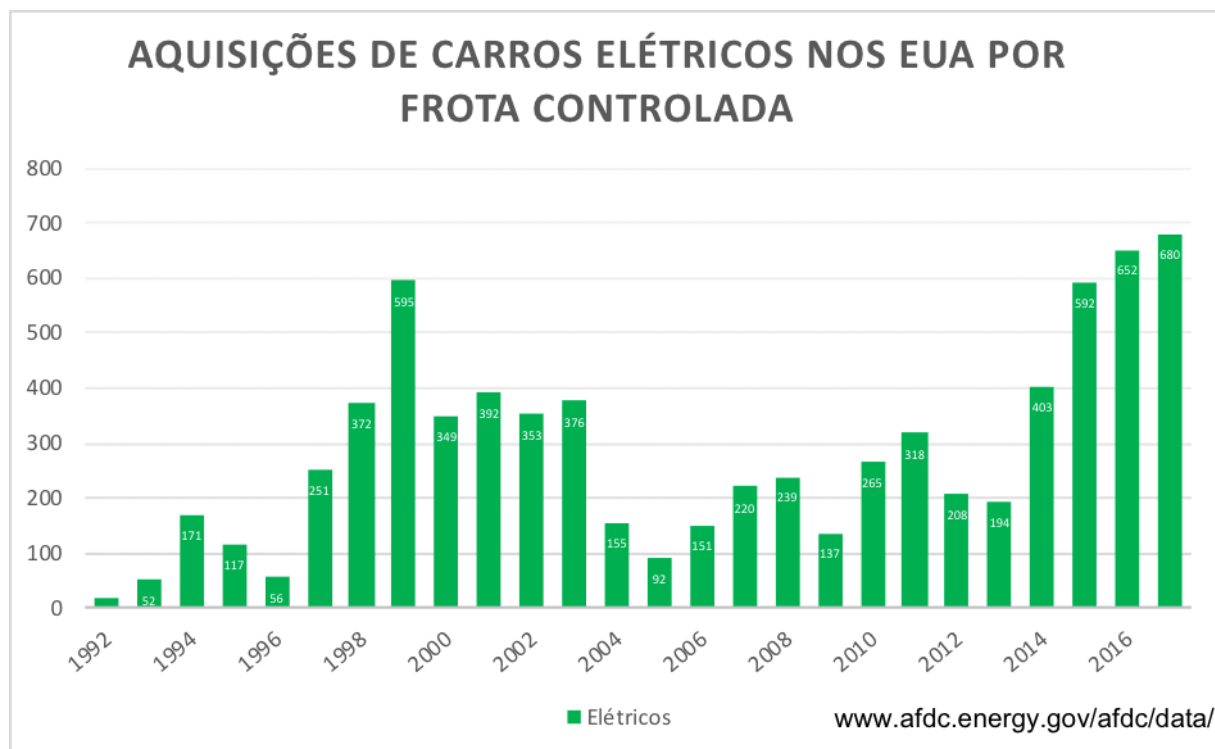


Gráfico 2 - Série histórica de aquisições de VE no mercado Norte-Americano
 Fonte: U.S. Department of Energy Administration (2018)

Vemos que em 2017 o número total de veículos elétricos adquiridos nos E.U.A. foi de 680 unidades, um crescimento de 32,35% nos últimos 10 anos (2007-2017). O pico anormal observado no ano de 1999 é fundamentado pela entrada de marcas japonesas no mercado norte-americano já citados anteriormente.

Entretanto, deve-se lembrar que apesar do aumento significativo nas aquisições de carros elétricos e também de carros híbridos, a frota existente ainda é insignificante quando comparada à de carros com propulsão a combustão interna, principalmente carros a gasolina e diesel.

Podemos também observar na Gráfico 3 a evolução da oferta de modelos para cada categoria de veículos de passeio.

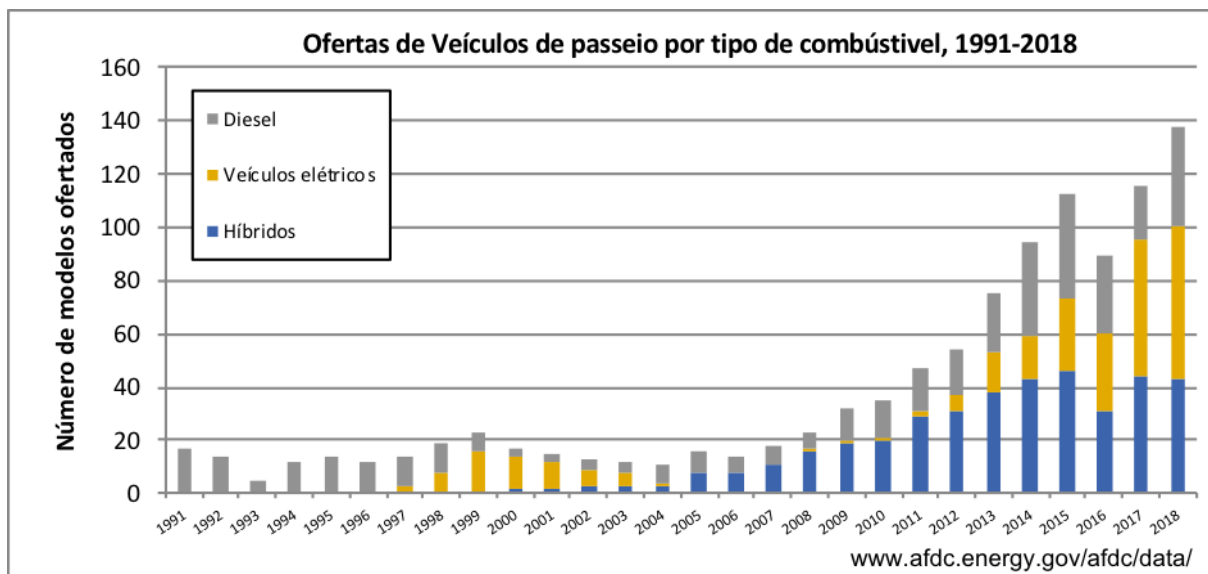


Gráfico 3 - Série histórica de número de oferta de modelos separados por tipo de combustível (1991-2018)

Fonte: U.S. Department of Energy Administration (2018)

Logo, o crescente número da oferta por modelos que utilizem propulsões elétricas e/ou híbridas mostra a resposta das empresas fabricantes com relação à demanda da população e das regulamentações e incentivos criados pelo governo norte-americano.

2.2 MELHORIA DA QUALIDADE DO PLANEJAMENTO DE ESTOQUE

2.2.1 Qualidade

Ao compreender-se a concepção de um dos gurus da qualidade, Deming, define qualidade em termos de qualidade de design, de conformidade e de vendas e função de serviço. E com sua teoria dos 14 pontos resume a filosofia de gestão para a melhoria da qualidade e mudança de cultura da organização, na qual todos seus funcionários desde a base até o topo devem, cada qual com sua função estimular e praticar atividades visando a redução de variabilidade tanto de processos como de produtos e serviços (BARRIE G. DALE, 2003).

Sendo o criador do termo “*Total Quality Control*”, Feigenbaum, uma das bases da engenharia da qualidade moderna, de acordo com Barrie (2003) define o termo como sendo a maneira de gerir um negócio e a responsabilidade de sucesso do

mesmo está com todos os funcionários. O autor ainda relata que para que haja uma real melhoria na qualidade geral da companhia é necessário que haja alinhamento de toda a força de trabalho assim como haver a transformação do tratamento dos problemas de um cenário reativo, no qual espera-se a falha acontecer para então tomar as medidas necessárias, para um de proatividade, ou seja, se antever de diferentes maneiras para que a falha não chegue a ocorrer, mas caso ocorra que já exista uma tratativa a ser realizada para melhor suprir as necessidades da situação. As contribuições de Feigenbaum também incluem a classificação dos principais custos da qualidade, sendo eles: custos de avaliação, custos de prevenção e custos de falha.

Já Juran, também um ícone da temática em questão, e o primeiro autor a estender o pensamento sobre qualidade nas organizações, salienta a importância da gestão da qualidade e de uma infraestrutura incentivadora. O autor ainda contribuiu com a fundamentação de que o controle da qualidade deve ser conhecido e praticado por toda a companhia para que haja um envolvimento e responsabilidade de todos sobre a qualidade em termos gerais, seja do processo, do produto ou dos serviços anteriores ou posteriores à venda. Sendo enfático no tema dos custos inerentes à qualidade, os quais em sua visão devem ser o objetivo de todos os negócios a sua redução (BARRIE, 2003). E com o intuito de se complementar sua teoria criou o plano dos dez passos que seguem abaixo, que objetivam o mesmo resultado, a melhoria dos índices da qualidade.

Quadro 2 - Os dez passos de Juran

- 1 Criar consciência da necessidade e oportunidade de melhoria;
- 2 Definir metas para melhoria;
- 3 Organizar-se para alcançar as metas;
- 4 Fornecer treinamento;
- 5 Realizar projetos para resolver problemas;
- 6 Relatar o progresso;
- 7 Dar reconhecimento;
- 8 Comunicar os resultados;
- 9 Manter a pontuação;
- 10 Manter o impulso, tornando a melhoria anual parte do sistema e processos regulares da empresa.

Fonte: Adaptado de Barrie (2003)

Crosby, por outro lado, define qualidade como a conformidade com os requerimentos de projeto. Para tanto criou o programa de quatorze passos os quais focam em como mudar a organização e tender para um plano de ação específico assim como segue na figura XX abaixo (BARRIE , 2003).

De acordo com Barrie (2003), o estudo de Crosby tem como base conceitos absolutos de gerenciamento da qualidade resumidos como sendo:

- I. A qualidade é definida como conformidade com os requisitos;
- II. O sistema para se alcançar a qualidade é baseado em prevenção e não em avaliação de erros;
- III. O único padrão de desempenho é zero defeitos;
- IV. A mensuração da qualidade é o custo da mesma.

Quadro 3 – Os 14 passos de Crosby

- 1 Ter comprometimento da gestão
- 2 Criar uma equipe de melhoria da qualidade
- 3 Medir a qualidade
- 4 Avaliar do custo da qualidade
- 5 Conhecer a qualidade
- 6 Tomar ações corretivas
- 7 Estabelecer um comitê para o programa de zero defeitos
- 8 Treinar os supervisores
- 9 Ter zero dias de defeitos
- 10 Estabelecer de metas
- 11 Errar para remover
- 12 Reconhecer
- 13 Estruturar comitês de qualidade
- 14 Repetir os passos anteriores

Fonte: Adaptado de Barrie (2003)

Conforme Barrie (2003) a contribuição de Ishikawa se deu em três principais áreas: no trabalho de disseminação das sete ferramentas básicas de controle da qualidade, na orientação sobre o movimento de qualidade por toda a organização e nos círculos de qualidade, o que por sua vez, englobam os conceitos modernos de *Total Quality Management*, traduzido para gerenciamento total da qualidade.

Barrie (2003) apud Ishikawa também cita que para que haja um real salto de qualidade em uma organização se faz necessário que pessoas de todos os níveis da companhia usem métodos simples para a resolução de problemas, trabalhando juntas e então removendo barreiras, sejam hierárquicas, culturais ou outras, e criando uma nova cultura propícia para a melhoria contínua.

Segundo Garvin (1984) a definição de qualidade pode ser desdobrada em cinco diferentes abordagens, sendo elas: a transcendental e aquelas baseadas em manufatura, no usuário, no produto e no valor.

A primeira relaciona qualidade como o símbolo de excelência inata, logo ela é definida como absoluta, ou seja, a melhor possível seja para um produto ou serviço em termos de sua especificação. Já a segunda relaciona o conceito com a produção de itens livres de erros e que estejam precisamente de acordo com a suas respectivas especificações de projeto. A terceira definição se dá a partir da garantia do propósito do produto ou serviço, ou seja, não apenas há a adequação na especificação do produto, mas também nos parâmetros do consumidor. Entretanto, a quarta perspectiva já diz respeito ao produto, mais especificamente à satisfação das propriedades do mesmo para o consumidor. A quinta e última proposição está relacionada à percepção de qualidade pelo consumidor versus seu preço, ou seja, é definida uma balança entre ambos os aspectos os quais se mostram inversamente proporcionais na maioria dos casos, salvo exceções (GARVIN, 1984).

Slack, Chambers e Johnston (2009, p.523) estabelecem o conceito de qualidade sendo como “a consistente conformidade com as expectativas dos consumidores”. Nesta abordagem os autores indicam que ao mesmo tempo que existe a necessidade de atendimento das especificações do produto, utilizando-se como base o conceito de Garvin, da abordagem da manufatura, também se faz necessário atender simultaneamente as necessidades dos clientes.

2.2.2 Metodologias e Ferramentas da Qualidade

2.2.2.1 Diagrama de Pareto

Ao passo que se coleta dados para investigar as causas e as possíveis melhorias, se faz necessário ferramentas para compreender as informações

analisadas. Dentre essas, se tem a análise de Pareto, a qual é um “processo para classificar causas, alternativas ou resultados para ajudar a determinar quais devem ser perseguidos como ações de alta prioridade ou oportunidades de melhoria” (FLORAK; PARK; CARLETON, 1997, p.142, tradução nossa)¹.

A análise ocorre a partir de gráficos de Pareto, que são uma forma especial de histograma ou gráfico de barras, que exibem a frequência relativa ou a gravidade dos problemas em um processo ou operação relacionada à qualidade, organizando-os em ordem decrescente. Os valores que são atribuídos a causa de um problema são normalmente chamadas de variável de processo. As frequências ou outros valores plotados quase sempre possuem um período de tempo associado, este período deve ser explicitado para que as interpretações do gráfico por terceiros sejam corretas (FLORAK; PARK; CARLETON, 1997; SAS INSTITUTE, 2010). Para Florak, Park e Carleton (1997) apud Barclay (1997) a má aplicação da estatística de Pareto por 80% de seus usuários, causou mais de 20% de falhas de qualidade no mundo.

2.2.2.2 Diagrama de Ishikawa

O diagrama de Ishikawa, também chamado de espinha de peixe ou causa e efeito, “é uma exibição gráfica utilizada para investigar e mostrar relações entre um problema e suas possíveis causas” (FLORAK; PARK; CARLETON, 1997, p.135, tradução nossa)². O nome Ishikawa refere-se ao seu criador, professor Kaoru Ishikawa que desenvolveu esta ferramenta em 1950 (JURAN, 1974).

A visualização do diagrama literalmente é uma espinha de peixe, com uma linha central (*backbone*) e as nervuras que originam desta. Para se construir o diagrama, passa-se mentalmente os processos de produção, podendo-se elaborar de duas maneiras: por meio das etapas do processo que denominam as nervuras principais, ou pela sobreposição de caixas no *backbone*, de modo que cada caixa seja um passo no processo de produção (FLORAK; PARK; CARLETON, 1997)

¹ “Is a process for ranking causes, alternatives, or outcomes to help determine which should be pursued as high priority actions or opportunities for improvement.” (FLORAK; PARK; CARLETON, 1997, p.142).

² “Is a graphical display that is used to probe for and show relationships between a problem (the effect) and its possible causes.” (FLORAK; PARK; CARLETON, 1997, p.135)

A estrutura do diagrama ajuda os membros da equipe a pensarem de maneira sistemática. Alguns dos benefícios de sua construção são: ajuda a determinar as causas raiz de um problema ou característica de qualidade usando uma abordagem estruturada; incentiva a participação do grupo e utiliza o conhecimento da equipe sobre o processo; utiliza um formato ordenado e fácil de ler; indica possíveis causas de variação em um processo; aumenta o conhecimento do processo e identifica áreas onde deve-se aprofundar o estudo (*Basic Tools for Process Improvement*, 2009).

2.2.2.3 PDCA e 5W2H

A história do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) tem seu início nos primórdios do desenvolvimento dos conceitos de qualidade, quando em 1939 Shewhart demonstrou a primeira versão de seu método científico denominado como “Ciclo de Shewhart”, o qual tinha como base três pilares: especificação, produção e inspeção. Entretanto, em 1950 Deming realiza a adaptação do mesmo com as novas bases: criar o design, produzir, vender e reestruturar o design. Porém, é com o contato com outro ilustre pesquisador da qualidade que o ciclo PDCA nasce, Imai juntamente com Deming na União de Cientistas e Engenheiros Japoneses (*Japanese Union of Scientists and Engineers - JUSE*) fizeram o pivoteamento das ideias e chegaram ao ciclo que conhecemos atualmente (JEVGENI; SHEVTSHENKO, 2014).

Conforme Jevgeni e Shevtshenko (2014), nascendo como uma análise subsequente ao ciclo PDCA, a pesquisa sobre os preceitos dos 5 Ws e 2 Hs, se tornou mais comum e conhecida a partir do mesmo e expandida para diversos setores que necessitam de uma estruturação básica de análise. Descrevendo-se com mais detalhes, os pontos que o estudo leva em consideração são:

- Quem (*who*);
- O quê (*what*);
- Onde (*where*);
- Quando (*when*);
- Por que (*why*);
- Como (*how*);
- Quanto (*how much*).

Tais pontos se fazem necessários para auxiliar a estruturação de planos de ação para os principais problemas identificados (MORAIS et al., 2016).

2.2.2.4 Estoque

Devido a diferentes interpretações, a definição de estoque pode possuir variadas vertentes. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009) esta se estabelece como as acumulações de recursos materiais em um sistema de transformação, ou seja, é tudo aquilo que sofre transformação podendo ser materiais para manufatura, informações de um processo de assessoria ou consumidores em um *shopping center*.

Entretanto, estoque também pode ser definido de acordo com seu papel em uma cadeia de suprimentos, sendo o de suprir o descompasso entre oferta e demanda. Possuindo valor fundamental e, muitas vezes, estratégico, pode-se citar a promoção de processos de aumento de demanda por disponibilidade ao cliente, assim como a redução de custos quando se exploram economias de escala tanto na produção quanto na distribuição de mercadorias (CHOPRA, MEINDL, 2011).

Pode-se também citar de forma mais global os objetivos prioritários estabelecidos por Dias (2012) como sendo partes basilares na delimitação dos seus conceitos fundamentais. A otimização do investimento em estoques, assim como o uso eficiente dos meios financeiros, os quais minimizam as necessidades de capital aplicado, são valores intimamente ligados a este amortecimento.

Segundo Chopra e Meindl (2011) o sucesso ou fracasso de uma cadeia de suprimentos possui íntima relação com o vínculo entre seu projeto e seu gerenciamento. Grandes casos exemplos são aqueles das empresas *Wallmart*, *Dell Computer* e *Seven eleven Japan*, os quais arquitetaram seu êxito em planejamento, performance superior em projeto e operação das suas respectivas cadeias de suprimentos. Entretanto, para conseguir-se atingir tais objetivos é necessário primeiro estabelecer conceitos básicos. Deste modo seguem-se as definições nas próximas seções.

2.2.2.5 Cadeia de suprimentos

Chopra e Meindl (2011) relatam que uma cadeia de suprimentos envolve todos os elos, tanto diretamente quanto indiretamente, no processo de execução de pedidos de clientes. Os autores ainda salientam que dentro de cada organização a *supply chain* também compreende todas as funções abrangidas desde a recepção, a realização e o acompanhamento após a venda do produto. Dessa forma, faz-se necessário o fluxo contínuo tanto de informações e produtos quanto de fundos monetários entre todos os estágios da mesma.

Outro conceito é apresentado por Johnston e Clark (2014) que a definem como a ligação entre fornecedores e consumidores, sejam eles externos ou internos para ambos. Os autores ainda citam que o mecanismo essencial de troca é a informações entre todos os estágios e a gestão da mesma envolve a ministração de fatores como a rede, o fluxo de informações, de materiais e de clientes.

2.2.2.6 Gestão da cadeia de suprimentos

Slack, Chambers e Johnston (2009, p.389) estabelecem a gestão da cadeia de suprimentos como sendo: “[...] a gestão da interconexão das empresas que se relacionam entre si por meio de ligações a montante e a jusante entre os diferentes processos, que produzem valor na forma de produtos e serviços para o consumidor final”.

De acordo com o *Council of Supply Chain Management Professionals* (2006), o controle e planejamento de todas as operações englobadas nas atividades de suprimento, compras, transformação e todas aquelas que são logísticas de distribuição física dos produtos, são partes constituintes da gestão da cadeia de suprimentos. Logo, a gestão da cadeia de suprimentos é uma função integradora as quais buscam um modelo de negócio coerente e eficaz com propósito de conectar suas áreas e processos comerciais (MESQUITA; CASTRO, 2008).

2.2.2.7 Planejamento de estoque

Ao pensarmos na questão de planejamento de estoques de uma empresa muitos questionamentos são levantados, tais como:

- Qual método de previsão de demanda deve-se utilizar;
- Quanto deve-se investir;
- Quando deve-se investir em estoque;
- Quais os limites seguros de itens estocados que deve-se possuir.

Deste modo, a organização conforme Chopra e Meindl (2011) deve possuir conhecimento de diversos fatores que devem ser levados em consideração no momento de realizarem decisões, sejam elas estratégicas, táticas ou operacionais. Alguns dos fatores mais comuns são:

- Demanda anterior;
- Tempo de espera de ressuprimento de produtos;
- Esforços de propaganda ou marketing programados;
- Estado da economia do país e do setor que a empresa está inserida;
- Descontos de preço planejados;
- Ações adotadas pelos concorrentes;

Assim, para haver a seleção de qual a metodologia que deve ser adotada uma organização necessita possuir grande parte destes conhecimentos.

2.2.2.7.1 Tipos de Planejamento

Ao trazer-se à tona a categorização das diferentes técnicas de planejamento de estoques deve-se ter em mente que grande parte está intrinsecamente relacionada com o aspecto da demanda do consumidor. Por conseguinte, tem-se as seguintes classificações: baseado em demanda; planejamento das necessidades de materiais I e II; e sistema Just In Time (J.I.T.).

2.2.2.7.1.1 Baseado em demanda

Consoante ao que os autores Chopra e Meindl (2011) e ao que foi citado anteriormente, classificam-se os métodos de previsão de demanda em quatro classes.

A primeira é a qualitativa, a qual são fundamentalmente baseados na subjetividade e levam em consideração o julgamento humano, ou seja, respaldam-se na experiência daquele que conduz o processo de previsão e/ou de planejamento dos estoques.

A segunda classe é aquela embasada em séries temporais, os quais utilizam a demanda histórica com o intuito de se criar uma conjectura da situação. Esta metodologia presume que o histórico de demanda são bons indícios para a estipulação da demanda futura.

O método casual e, respectivamente terceira classificação, supõe que a demanda está intimamente atrelada à fatores ambientais tais como a economia, taxas de juros, entre outros. Assim sendo, tal critério utiliza estimativas de quais serão os principais fatores interferentes, para então realizar suas previsões.

Já o último utiliza-se de simulações as quais mimicom as seleções dos consumidores que são responsáveis pela demanda para então gerarem uma previsão. Esta classe pode utilizar a combinação entre métodos de séries temporais e casuais para primeiramente entender os padrões de demanda caso existam, e dessa maneira prever as escolhas dos consumidores.

Portanto, ao analisar-se tal aspecto devemos ter em mente o papel fundamental que as predileções dos consumidores possuem em todo o planejamento de estoque.

2.2.2.7.2 Planejamento das necessidades de materiais

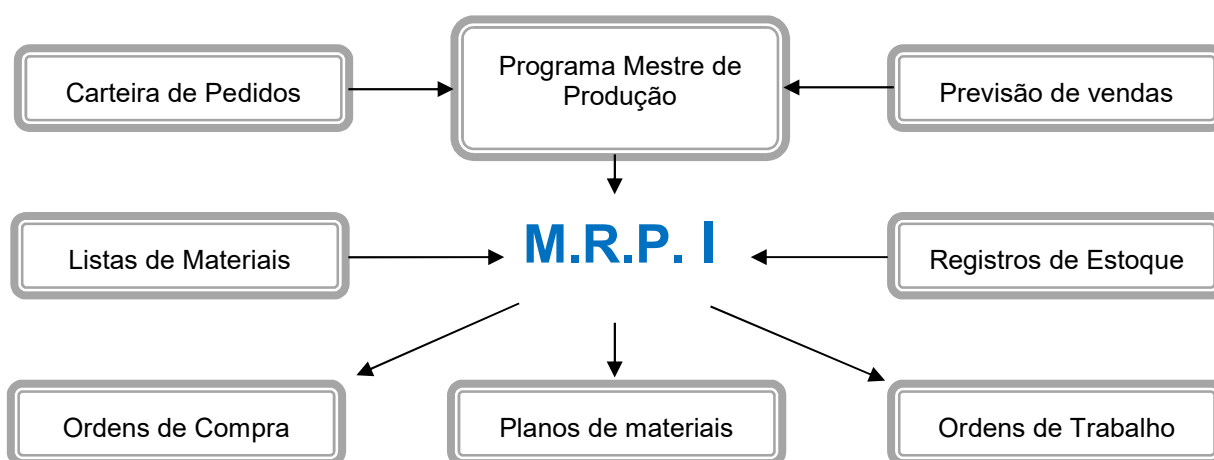
Primeiramente para explanar-se sobre os planejamentos das necessidades de materiais, deve-se estabelecer-se o conceito do chamado E.R.P. (*Enterprise Resource Planning*) ou também conhecido como Sistema Integrado de Gestão Empresarial, este é definido segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), como sendo um sistema de informação amplo de uma organização que integra todos os

dados necessários ao planejamento e controle das atividades de operações, o que permite maior transparência e efetividade dos diversos trabalhos.

Deste modo, delimita-se o planejamento das necessidades de materiais (MRP) como sendo os sistemas de demanda dependentes os quais calculam as exigências de peças e os planos de produção da manufatura para atendimento das ordens de pedidos dos clientes no momento certo. Ao longo do tempo, viu-se a grande usabilidade que este sistema poderia ter em outras áreas que não somente na produção, logo tem-se o MRP II como o sistema global e adaptado para diversas áreas de uma mesma empresa (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Entretanto, deve-se salientar que para que haja o correto processamento de ambos os sistemas (MRP e MRP 2) faz-se necessário o *input* de diversas informações no mesmo. Por meio da Figura 1 pode-se entender sua estrutura básica.

Figura 1 - Esquema do planejamento das necessidades de materiais (MRP I)



Fonte: Adaptado de Slack et al. (2009)

Portanto, pode-se observar que para que o planejamento de necessidades de matérias seja aplicado de forma eficiente é necessário que exista um programa mestre de produção aliado ao uso de listas de materiais e de registros de estoque, gerando, dessa forma, as ordens de compra e de trabalho e os planos de materiais a serem utilizados.

2.2.2.7.3 Sistema J.I.T. (Just In Time)

Conforme Slack, Chambers e Johnston (2009, p.452) temos a definição do Sistema *Just in time* como:

O *just in time (JIT)* é uma abordagem disciplinada, que visa aprimorar a produtividade global e eliminar os desperdícios. Ele possibilita a produção eficaz em termos de custo, assim como o fornecimento apenas da quantidade correta, no momento e local corretos, utilizando o mínimo de instalações, equipamentos, materiais e recursos humanos. O JIT é dependente do equilíbrio entre a flexibilidade do fornecedor e flexibilidade do usuário. Ele é alcançado por meio da aplicação de elementos que requerem um envolvimento total dos funcionários e trabalho em equipe. Uma filosofia chave do JIT é a simplificação.

Pode-se também estabelecer, que o sistema *Just In Time* é uma filosofia de gerenciamento da manufatura, que têm suas origens no Japão, mais especificamente criado por Taiichi Ohno, o qual teve papel fundamental no e com o desenvolvimento da organização *Toyota Motor Company*, e dessa forma também é denominado “sistema Toyota de produção” (ALVES, 1995).

2.3 MELHORIA NA ANÁLISE E NO PLANO DE AÇÃO PARA DIMINUIÇÃO DOS BACK ORDERS

Antes de conceituar *Back Orders*, faz-se necessário contextualizar sobre os serviços. A seguir, serão descritos conceitos de serviços, bem como seus tipos.

2.3.1 Conceitos e Tipos de Serviço

A característica fundamental para a fundamentação do conceito de nível de serviço pode ser dada a partir da definição de seus sub-conteúdos, tais como: serviço e seus tipos, sua gestão e melhoria.

Ao pesquisar-se os fundamentos deste tópico encontrou-se muitos conceitos diversos para a palavra serviço. Desta forma, buscando-se fundamentar de forma acadêmica tal definição, tem-se duas fundamentações para tal:

- I. Um serviço é um ato ou desempenho oferecido por uma parte a outra. Embora o processo possa estar vinculado a um produto físico, o desempenho é essencialmente intangível e normalmente não resulta na propriedade de nenhum dos fatores de produção;
- II. Os serviços são atividades econômicas que criam valor e proporcionam benefícios aos clientes em horários e locais específicos, como resultado de uma mudança desejada no ou em nome do destinatário do serviço. (LOVELOCK; WRIGHT, 2008, p.6, tradução nossa)³.

Além disso, ainda se define de forma mais específica e baseada nos “8 Ps” dos fundamentos de marketing sendo eles: produto (*product*), processo (*process*), local (*place*), evidência física e/ou perfil (*physical evidence*), pessoas (*people*), produtividade e qualidade (*productivity and quality*), preço (*price*) e promoção (*promotion*) definidos pelos “7 Ps” de Boom e Bitner (1981), os quais foram fundamentados nos “4 Ps” de McCarthy (1960) (LOVELOCK; WRIGHT, 2008).

Entretanto, conforme Johnston e Clark (2014) apud Heskett (1986) citam, serviço também pode ser considerado como a maneira como uma empresa gostaria de ter seus serviços percebidos por todos que estão envolvidos diretamente ou indiretamente, sejam clientes, funcionários, acionistas ou financiadores, logo remete-se à proposição do negócio.

De acordo com Lovelock e Wright (2008) muitas propostas de classificação dos serviços foram feitas, entretanto o autor em 7 macro categorias as quais são realmente significativas, sendo elas:

- Grau de tangibilidade ou intangibilidade dos processos de serviço;
- Destinatário direto do processo de serviço
- Local e hora da entrega do serviço
- Personalização versus padronização
- Natureza do relacionamento com os clientes
- Medida em que demanda e oferta estão em equilíbrio
- Medição de até qual ponto as instalações, equipamentos e pessoas fazem parte da experiência de serviço

³ I. “A service is an act or performance offered by one party to another. Although the process may be tied to a physical product, the performance is essentially intangible and does not normally result in ownership of any of the factors of production;”

II. “Services are economic activities that create value and provide benefits for customers at specific times and places, as a result of bringing about a desired change in—or on behalf of—the recipient of the service”. (LOVELOCK, 1999, p.6).

2.3.2 Gestão de Serviço

Assim como cita-se anteriormente, Lovelock (1999) define a gestão de serviço respaldado nos conceitos dos “8 Ps”, ou seja, os oito componentes da gestão de serviços integrada.

Os 8 componentes são:

- I. Produtos e elementos;
- II. Local físico e virtual, e tempo;
- III. Promoção e educação;
- IV. Preço e outros ‘gastos’ do usuário;
- V. Processo;
- VI. Produtividade e Qualidade;
- VII. Evidência física.

Logo, todas as esferas circundantes ao item principal são cobertas de forma que se forem alcançados garantem o sucesso do serviço e/ou mapeiam as falhas ocorridas, sejam elas internas ou externas.

Ao abordar-se a melhoria de serviço, deve-se ter em mente a necessidade de se estabelecer que a competição existente no mercado para o fornecedor do trabalho é alta e compete, na maioria das vezes, tanto diretamente com outros provedores, assim como externos e com produtos.

2.3.3 Definição de *Back Order*

Ao ambientar-se os conceitos de serviços deve-se obrigatoriamente se estabelecer quais são as bases fundamentais para a definição de um *Back Order*, o qual se traduz para um pedido não atendido. Entretanto, para delinear tal conceito devemos também definir especificamente quem são os clientes nessa cadeia de suprimentos. Neste setor de mercado de fornecimento de peças de reposição entende-se como cliente todas as concessionárias e I.S.P.s (*Independent Service Shops* – Pontos de Serviços Independentes) habilitadas para compra de itens, ou seja, todos aqueles pontos que foram permitidas as vendas oficiais de peças de reposição da organização.

De acordo com a política base da empresa no qual este estudo foi realizado, um pedido não atendido é quando ocorre o processo de colocação de uma ordem de compra por parte de um cliente e uma ou mais peças deste pedido não serão entregues na data prevista, ou seja, caso exista um pedido de 100 unidades do mesmo item e apenas atenda-se uma quantidade de 99 itens, este pedido inteiro entrará como sendo um não atendido (*Back Order*). O *software* de base utilizado pela empresa para registrar todas estas transações é o *Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung* (Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados), também conhecido como SAP.

2.3.4 Indústria 4.0

Em 2011 na feira de Hannover na Alemanha, foi cunhado o termo Indústria 4.0 para descrever a revolução das cadeias globais de valor, que envolvem as ditas fábricas inteligentes, onde os sistemas físicos e virtuais de fabricação cooperam de forma global e flexível, permitindo a personalização de produtos e a criação de novos modelos operacionais (SCHWAB, 2016). Rojko (2017, p.77, tradução nossa) cita que o “setor 4.0 é uma abordagem promissora baseada na integração dos processos de negócios e de fabricação, bem como na integração de todos os atores da cadeia de valor da empresa (fornecedores e clientes)⁴”.

Assim, verifica-se que a Indústria 4.0 é um aglomerado de técnicas que se baseiam no uso coordenado de informação, automação, computação, *software*, sensoriamento e conexão em rede (KUPFER, 2016). Sendo que a geração de dados será maior e mais rápida, necessitando de atualizações nas ferramentas utilizadas para a análise dessas informações.

Desse modo, no contexto da Indústria 4.0 é necessário fornecer capacitação e ferramentas para que a equipe entenda a nova forma de analisar os dados provenientes do novo processo produtivo. Logo, o surgimento de ferramentas *Self-Service Business Intelligence* (SSBI) que permite que usuários possam realizar

⁴ “Industry 4.0 is a promising approach based on integration of the business and manufacturing processes, as well as integration of all actors in the company’s value chain (suppliers and customers)” (ROJKO, 2017, p.77)

análises, produzir relatórios personalizados, e retirar informações de um grande número de dados multifacetados sem precisar de profissionais especialistas em Business Intelligence é uma das mudanças que está sendo trazida pela Indústria 4.0 (ALPAR; SCHULZ, 20016). Esta forma de análise rápida auxilia no avanço digital da empresa, um exemplo de SSBI é o *software Power BI*.

2.3.5 Power BI

A empresa Microsoft (2019) define seu *software* como sendo uma solução de análise de negócios que permite visualizar seus dados e compartilhar *insights* em sua organização ou incorporá-los ao seu aplicativo ou site se conectando a centenas de fontes de dados e dando vida as suas análises com painéis e relatórios interativos.

2.4 CONSIDERAÇÕES SOBRE O CAPÍTULO

Este capítulo inicia-se com a definição de conceitos relacionados a indústria automotiva, referenciando diversos autores e suas produções acadêmicas tendo como principal objetivo desta primeira seção a conceituação basilar para todo o decorrer do trabalho.

Logo em sequência, já introduz-se o conceito de melhoria da qualidade do planejamento de estoque, conceituando o que são qualidade, estoque cadeia de suprimentos, serviços e seus tipos, a importância do estoque dentro da cadeia de suprimentos, gestão da cadeia de suprimentos, planejamento de estoque, tipos de planejamento (baseado em demanda, MRP I e II), sistema *Just in Time*, metodologias e ferramentas da qualidade, gestão e melhoria de serviços, assim como a definição de *Back Order* ou pedidos não atendidos.

Neste sentido, os conceitos apresentados serão importantes para responder a pergunta da pesquisa: “Como melhorar o atendimento de pedidos de clientes em uma indústria automotiva no sul do Brasil?”. A partir dos conceitos contextualizados será apresentada a metodologia do trabalho e em seguida a aplicação e discussão do mesmo.

3 METODOLOGIA

Este capítulo é dedicado à apresentação da metodologia, a qual se enquadra em uma abordagem mista, em razão da coleta de dados com o objetivo de produzir informações aprofundadas e ilustrativas, trabalhando com os motivos que levam ao fenômeno estudado, *Back Orders*, sendo esta a pesquisa qualitativa, mas em paralelo tem-se a análise e quantificação dos dados, enquadrando-se também em pesquisa quantitativa (GERHARDT e SOUZA, 2009).

Quanto à natureza esta pesquisa é classificada como aplicada, sendo definida por Gerhardt e Souza (2009, p.35) como a que “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos a solução de problemas específicos [...]”.

Em relação ao procedimento técnico adequa-se ao estudo de caso, já que de acordo com Gil (2008, p. 57) este “é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado [...]”. Além de que o presente estudo tem como propósito explorar uma situação da vida real, descrever a situação do contexto da investigação e explicar as variáveis causais de determinado fenômeno, sendo estes, conforme cita Gil (2008), contemplados pelo estudo de caso.

Com base nos objetivos e ao fato que em relação ao procedimento técnico é um estudo de caso, este tipo de pesquisa é classificada como exploratória, pois envolve levantamento bibliográfico e contato com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado (GIL, 2008).

A Figura 2 nos traz o enquadramento metodológico desta pesquisa de forma clara e objetiva.

Figura 2 - Metodologia aplicada ao trabalho

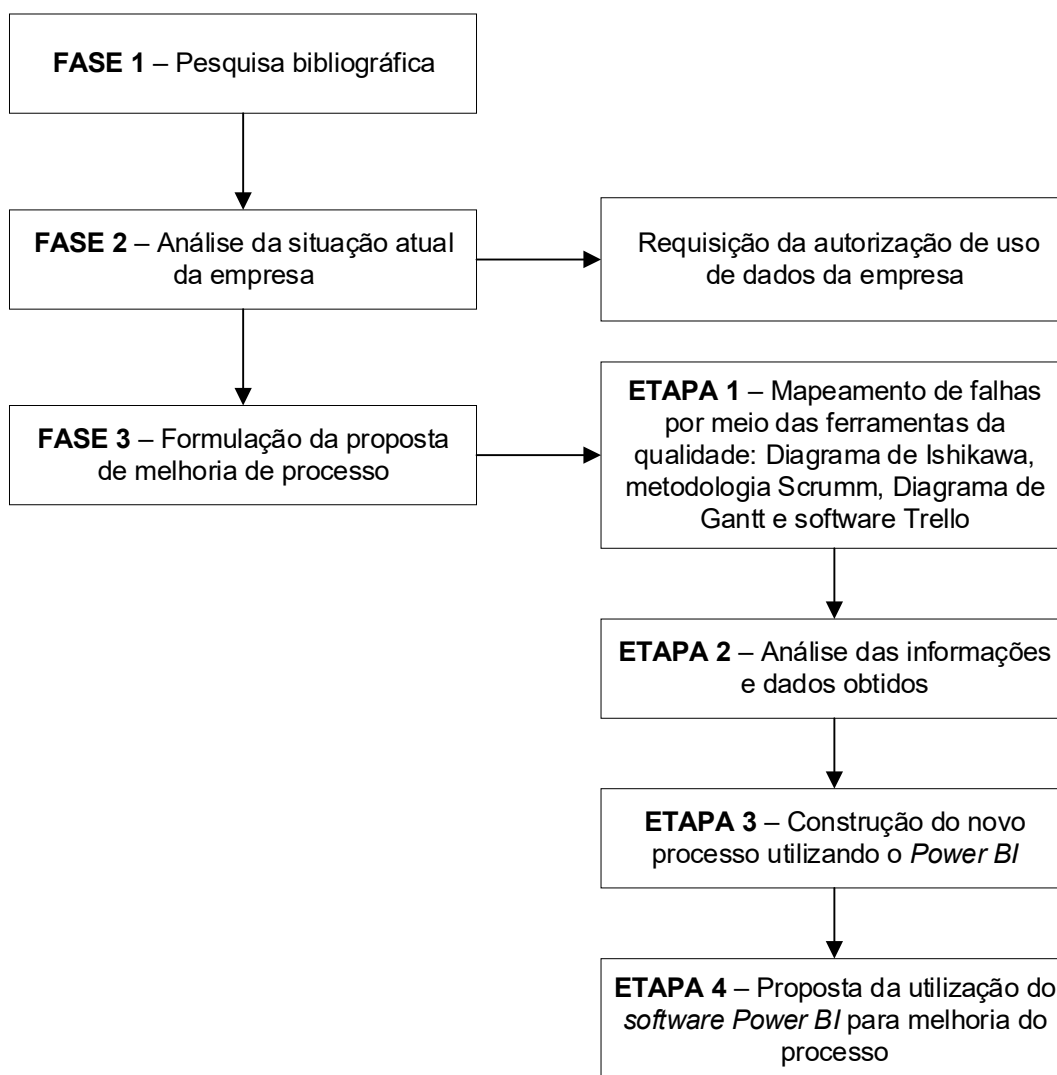


Fonte: Autoria própria (2019)

Para a obtenção dos objetivos propostos planeja-se a aplicação do trabalho em uma empresa de grande porte do setor automotivo no sul do Brasil.

Visando a melhor compreensão da metodologia deste trabalho, a seguir será apresentada a Figura 3, um fluxograma das etapas envolvidas em todo o processo.

Figura 3 - Etapas de aplicação da metodologia



Fonte: Autoria própria (2019)

A seguir será descrito a figura, detalhando o que ocorre em cada fase e etapa.

3.1 FASE 1 – PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Desejando-se criar bases de conhecimento geral e, mais tarde, específico para a investigação e avaliação científica da pesquisa, esta primeira fase se estabelece como necessária. A busca por livros, teses de doutorado e de mestrado e artigos, tanto nacionais quanto internacionais, constituem a base de dados

necessária para fundamentação teórica. A pesquisa será realizada nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*.

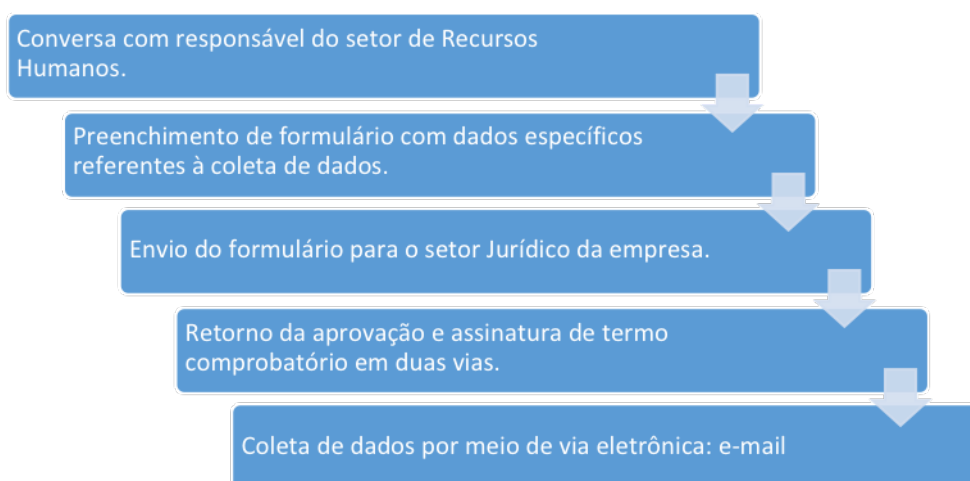
Deve-se frisar que haverá a aplicação de um método de análise bibliométrica, que consiste em um método de análise quantitativa para a pesquisa científica, por meio do *software R* e *RStudio* utilizando-se de bibliotecas pré-estabelecidas para verificação de diversas métricas objetivando o correto alinhamento da pesquisa nas bases de dados citadas. No próximo capítulo será apresentada a realização da pesquisa no qual serão expostos os resultados obtidos.

3.2 FASE 2 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA

O primeiro passo dessa fase dar-se-á pela requisição da utilização de dados da empresa para utilização na pesquisa. A requisição da autorização para uso de dados da empresa será feita por meio de, em um primeiro estágio, pela conversa e entendimento dos requisitos e processo de aprovação.

Os estágios para aprovação se dão pelo Figura 4 abaixo:

Figura 4 - Fluxograma de estágios de aprovação de uso de dados



Fonte: Autoria própria (2019)

Desta forma, a coleta de informações se dará por meio de planilhas do *software Excel* já preparada para análise. Vale ressaltar que muitas das planilhas que serão utilizadas são provenientes do *software* de gestão SAP, o qual gera

relatórios do próprio sistema no formato .xlsx para melhor analisar os dados da organização.

Então os cálculos de idade (tempo entre a data prevista de entrega e a sua real data de entrega), quantidades *hits* de *Back Orders*, representatividade em unidades monetárias brasileiras de todo o *Back Order* (reais - R\$) e nível de serviço serão realizados levando-se em consideração as políticas internas da empresa e serão encontrados no próximo capítulo deste trabalho intitulado resultados e discussões.

3.3 FASE 3 – FORMULAÇÃO DA PROPOSTA DE MELHORIA DE PROCESSO UTILIZANDO FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DA QUALIDADE

A construção da proposta de melhoria de processo se dará após a análise atual da situação da empresa e dos dados que comprovaram a oportunidade de realização deste trabalho com o intuito de melhoramento dos índices aqui estudados.

Esta fase será responsável pela efetivação dos objetivos específicos, os quais visam a análise e implantação de ferramentas da engenharia da qualidade no processo de planejamento de estoque, mais especificamente no sub-processo de avaliação de pedidos não atendidos, intitulados *Back Orders*. As ferramentas utilizadas serão Diagrama de Ishikawa, metodologia Scrumm, Diagrama de Gantt e *software* Trello.

Após a aplicação das ferramentas algumas etapas serão cumpridas, as quais estão descritas a seguir.

3.3.1 Etapa 1 – Mapeamento de Falhas por Meio do Uso das Ferramentas da Qualidade

O mapeamento tem como objetivo identificar as falhas do processo como um todo e dessa forma indicar as oportunidades de investigações mais profundas, as quais serão realizadas por meio da utilização de ferramentas da engenharia da qualidade, tais como o Diagrama de Ishikawa, e também através do fluxo de processos simplificado, que visa mostrar as atividades sequenciais.

Além disso, a observação crítica dos sub-processos envolvidos (compra de material de fornecedores, preparação e envio) é fundamental para realizar o entendimento da cadeia de atividades e analisar quais são os fatores chave de estudo no decorrer deste trabalho.

3.3.2 Etapa 2 – Análise dos Dados Obtidos

Os dados coletados primeiramente chegam no formato de planilha do *software* Excel os quais são tratados e criados os casos de estudo de cada relatório específico. Dessa forma a utilização de diversas ferramentas dentro deste *software* nos permite fazer a classificação dos pedidos não atendidos de acordo com fatores como, demanda dos meses anteriores e tempo em status de *Back Order*.

O objetivo dessa etapa é fazer a organização dos dados, assim como o tratamento para se enxergar com mais precisão e clareza quais estão sendo as métricas atuais, que condizem com a realidade da empresa.

3.3.3 Etapa 3 – Construção do Novo Processo

A elaboração do novo processo se dará principalmente pela construção de fluxogramas e utilização do *software Power BI* para analisar os dados sobre os *Back Orders*. Além da construção da proposta escrita e apresentação para os responsáveis pelo setor e/ou empresa.

3.3.4 Etapa 4 – Proposta do Novo Processo Melhorado

A proposta do novo processo melhorado utilizando o *software Power BI*, assim com a etapa anterior deverá ser apresentada de acordo com a construção da proposta escrita e apresentação para os responsáveis pelo setor, os quais poderão avaliar e sugerir adequações de acordo com o processo e possíveis desdobramentos que o mesmo possa gerar.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos através do estudo da proposta de melhoria de processo utilizando o *software Power BI* e a discussão dos mesmos.

4.1 FASE 1 – PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A elaboração do referencial bibliográfico se deu a partir da pesquisa bibliográfica na base de dados *Scopus* e *Web of Science* com o uso dos *softwares R* e *RStudio*, fazendo o uso de bibliotecas pré-estabelecidas para verificação das métricas de palavras-chaves mais relevantes entre os artigos encontrados, assim como aquelas que mais são citadas em todos os trabalhos e suas transformações ao longo dos anos de pesquisa, assim como também os autores mais relevantes. Dessa forma, objetivou-se o correto alinhamento da pesquisa nas bases de dados citadas.

No Gráfico 4, pode-se notar os resultados deste primeiro estudo bibliométrico direcionado com as palavras-chave presentes no resumo: *Inventory-Planning* e *Quality Control*.

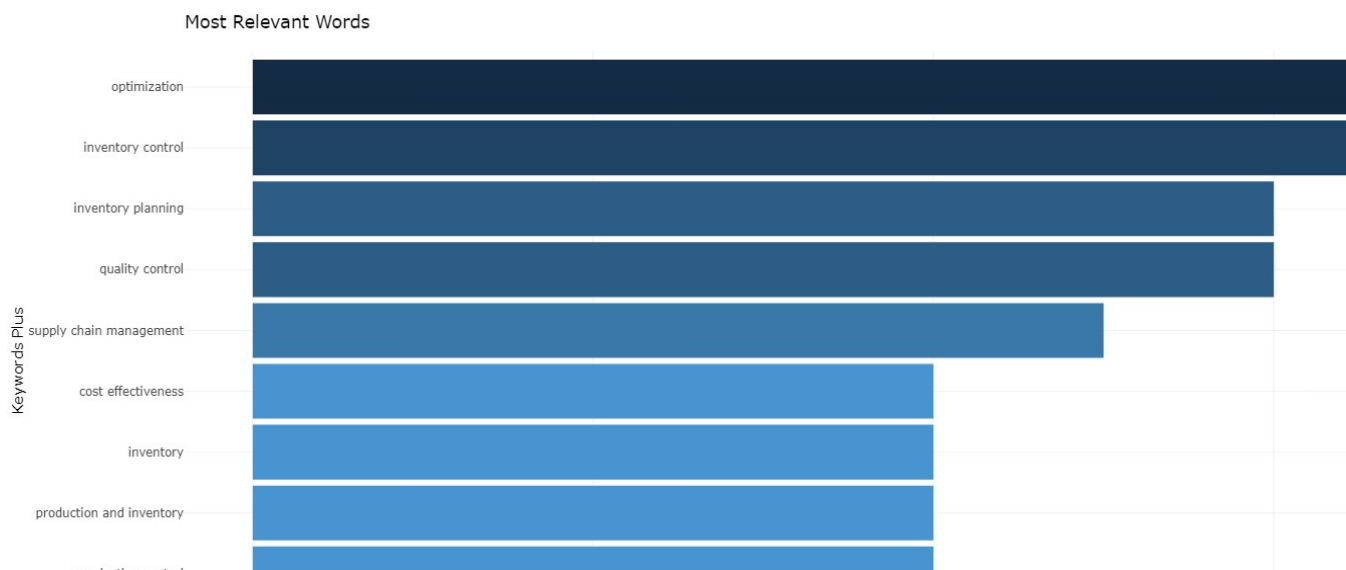
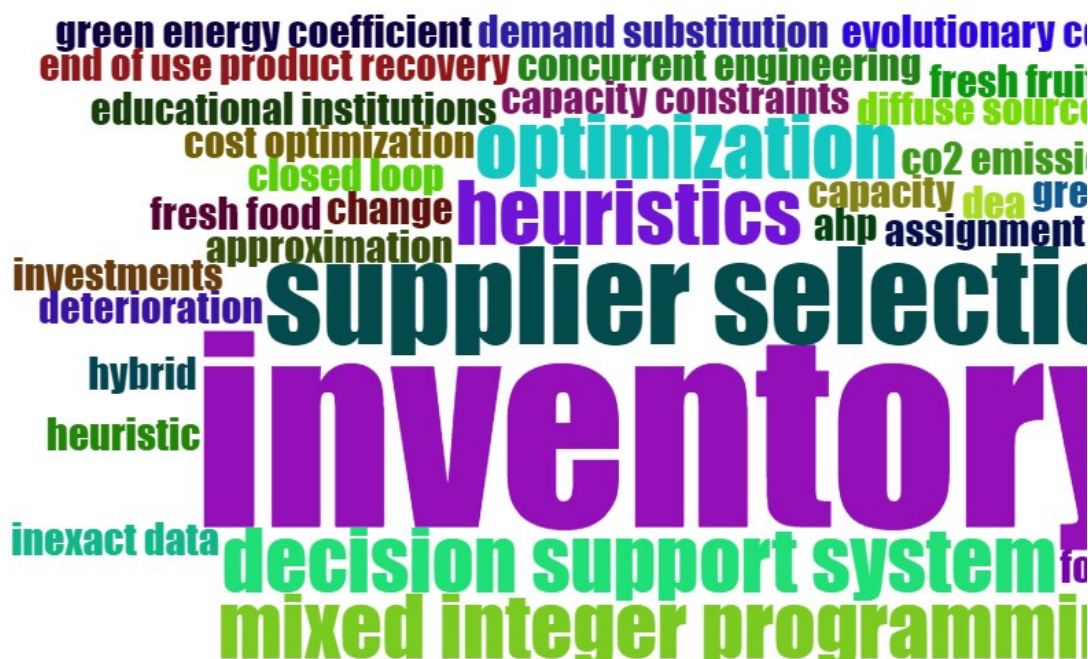


Gráfico 4 - Resultado bibliométrico de palavras-chaves mais relevantes
Fonte: Autoria própria (2019)

Este gráfico mostra que a pesquisa com as palavras-chave originais, *Inventory-Planning* e *Quality Control*, não são as mais relevantes, porém estão presentes em terceiro e quarto lugar respectivamente. Fez-se também a construção da composição das palavras-chaves mais adequadas para o tema do trabalho.

Figura 5 - Composição de palavras-chave



Fonte: Autoria própria (2019)

A composição de palavras-chaves (Figura 5) foi construída levando em consideração o fator de quantidade de vezes que aparece nos trabalhos da base de dados analisada. Portanto, pode-se ver que as palavras-chaves originais se mostraram pouco presentes. Em seguida, analisou-se a quantidade de trabalhos com suas respectivas palavras-chaves.

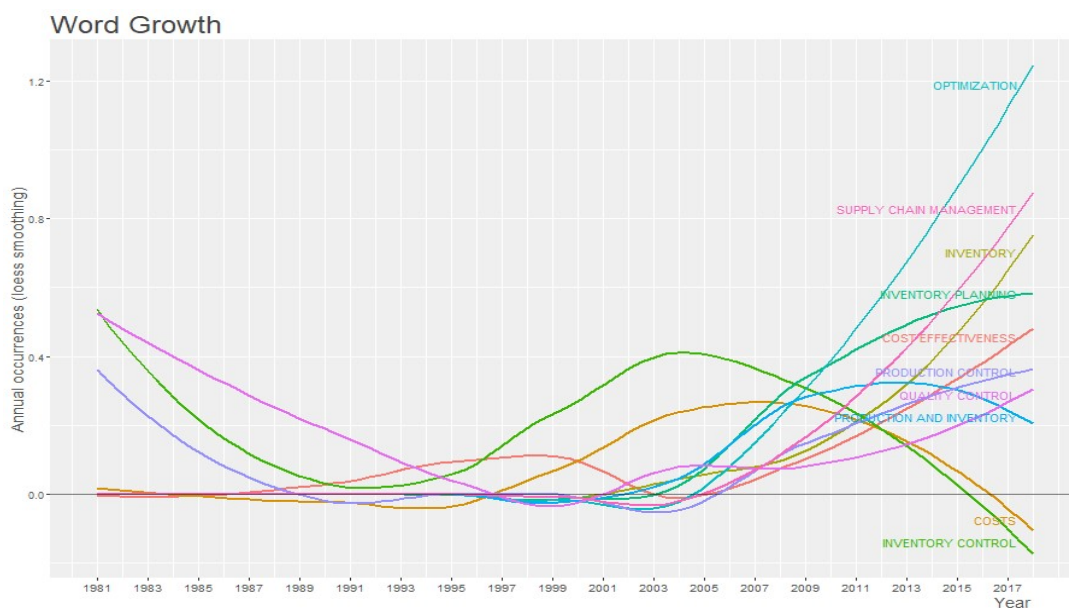


Gráfico 5 - Análise de crescimento das palavras-chaves ao longo do tempo
Fonte: Autoria própria (2019)

O Gráfico 5 mostra as ocorrências ao longo do tempo e, conseqüentemente, o aumento do número de trabalhos relacionados ao tema em questão. Então, mais uma vez, vemos que as palavras-chaves originais não são as mais relevantes, porém estão presentes. Importante salientar que as palavras-chaves escolhidas, *Inventory-Planning* e *Quality-Control*, tiveram um crescimento de ocorrência nos últimos anos, como identificado no Gráfico 5.

Portanto, após serem definidas as bases de fundamentação teórica do trabalho e a validação das palavras-chaves o próximo passo se dá pelo estabelecimento dos tópicos a serem percorridos ao longo do referencial bibliográfico o qual é o resultado desta fase.

4.2 FASE 2 – ANÁLISE DA SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA

A segunda fase deste trabalho se deu, assim como explanado no capítulo anterior pela requisição da autorização do uso de dados da empresa, o qual consta no Anexo A, de forma anônima obedecendo todos os passos descritos na Figura 4 presente na metodologia. Após este processo, a obtenção de dados por e-mail foi feita, obtendo as planilhas basilares para o início das análises em sequência.

O passo final desta fase se deu pela análise dos cálculos de:

- Idade dos pedidos não atendidos (*Back Orders*), o qual se deu pela subtração entre a célula referente do dia atual e a data de saída prevista de mercadorias;
- Quantidades de pedidos não atendidos, no qual criou-se uma coluna com todas as células contendo o número 1 para contabilização de um hit de pedido não atendido, independentemente da quantidade que foi requisitada pelo cliente;
- Valor em unidades monetárias brasileiras (R\$/reais), no qual fez-se uma busca por meio da função PROCV do *software* excel de outra planilha base com os valores unitários de cada material e uma multiplicação entre sua quantidade requisitada;
- Nível de serviço em porcentagem, calculado por meio da análise manual de quantos hits foram contabilizados no total daquele mês, sendo composto por itens OEM (originais da marca) e TRP (universais);

4.3 FASE 3 – FORMULAÇÃO DA PROPOSTA DE MELHORIA DE PROCESSO FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DA QUALIDADE

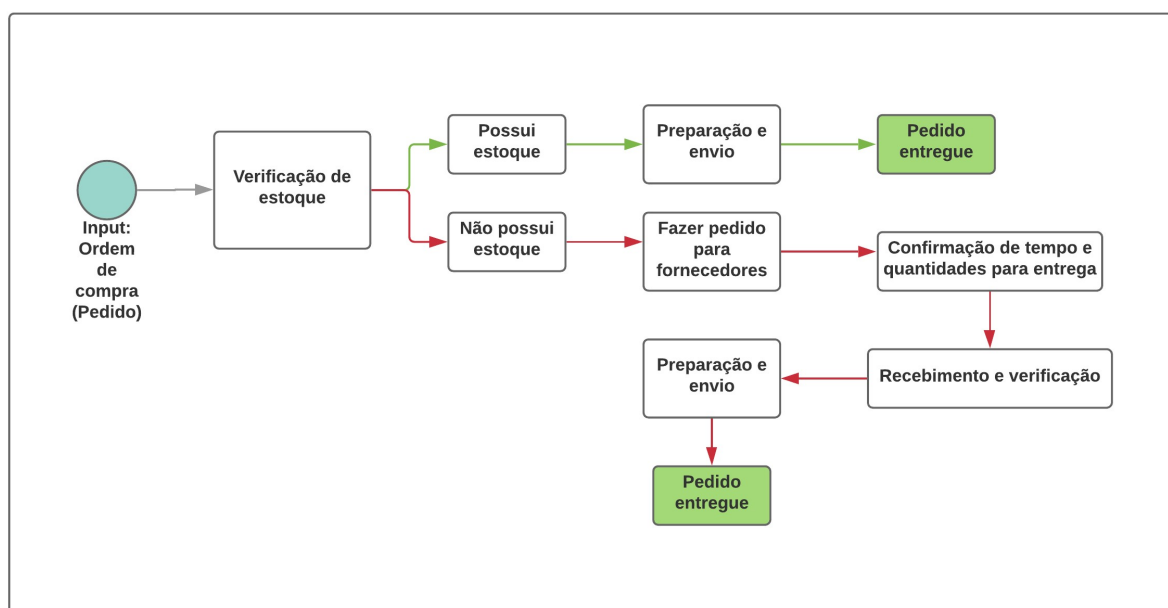
A terceira e última está dividida em cinco etapas, assim como foi descrito no capítulo anterior, e em sequência serão apresentados os resultados de cada uma destas etapas.

A primeira etapa, como descrito brevemente na etapa anterior, foi responsável pela busca de informações de como se obter a autorização de uso de dados da

empresa em si. Este processo se deu primeiramente pela conversa pelo responsável por tais informações do setor de recursos humanos, o qual fez a confirmação da requisição com o gerente da área que corroborou com o processo. A partir deste momento, houve o preenchimento do formulário de intenção de coleta e uso de dados específicos. Então o mesmo foi encaminhado para o setor jurídico para avaliação e posterior permissão de uso, com a assinatura do termo comprobatório em duas vias (uma para a empresa e outra para o requisitante). Dessa forma, deu-se início a coleta de dados e finalizou-se a primeira etapa.

A segunda etapa caracterizou-se primeiramente pelo mapeamento do processo com a construção do fluxo de processos simplificado presente no Fluxograma 1.

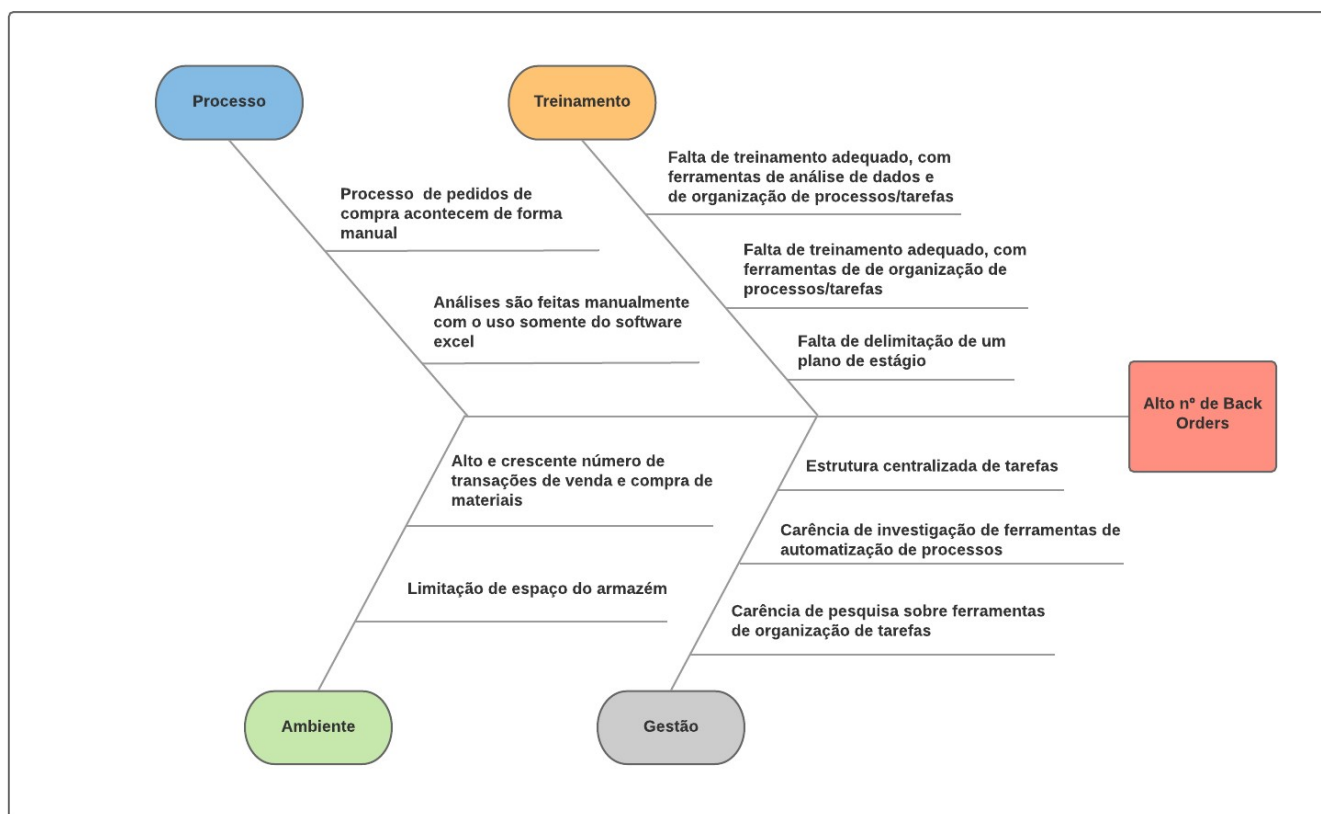
Fluxograma 1 - Fluxo de processos simplificado



Fonte: Autoria própria (2019)

Em sequência, a análise mais profunda da causa raiz para o alto número de pedidos não atendidos foi o objeto de estudo da aplicação do Diagrama de Ishikawa, o qual pode ser observado na Figura 6. Vale ressaltar que o mesmo foi de autoria própria e baseado na observação do cotidiano de trabalho do setor de planejamento de materiais desta organização.

Figura 6 – Diagrama de Ishikawa



Fonte: Autoria própria (2019)

Esta estrutura mostra detalhadamente quais foram as principais causas do alto número de pedidos não atendidos (*Back Orders*), de acordo com observação qualitativa. Logo, o trabalho teve seu foco dentro do macro-tema de gestão, sobre a carência de investigação e pesquisa sobre ferramentas de automatização de processos e de organização de tarefas.

Portanto, ao realizar essa pesquisa de forma mais profunda, identificou-se a oportunidade de utilização do *software Power BI* com o intuito de automatizar e, conseqüentemente, organizar as tarefas especificamente da área de planejamento de materiais inicialmente. Pode observar-se que ao utilizarmos um *software* de organização e automatização de tarefas ambas as causas de carência, dentro da aba de Gestão do diagrama anterior, serão os alvos principais deste trabalho, pois ao utilizarmos o *software* para automatizar as análises rotineiramente necessárias, o tempo de trabalho que era utilizado na construção manual destas análises será focado em identificar as causas dos problemas e saná-los, obtendo, por sua vez, maior eficiência de trabalho.

O *software Power BI* é uma solução de análise de negócios que permite visualizar seus dados e compartilhar *insights* em sua organização ou incorporá-los ao seu aplicativo ou site. Ele permite a conexão de centenas de fontes de dados e a possibilidade de interagir com seus dados utilizando painéis e relatórios ao vivo. As principais vantagens que o *software* proporciona são:

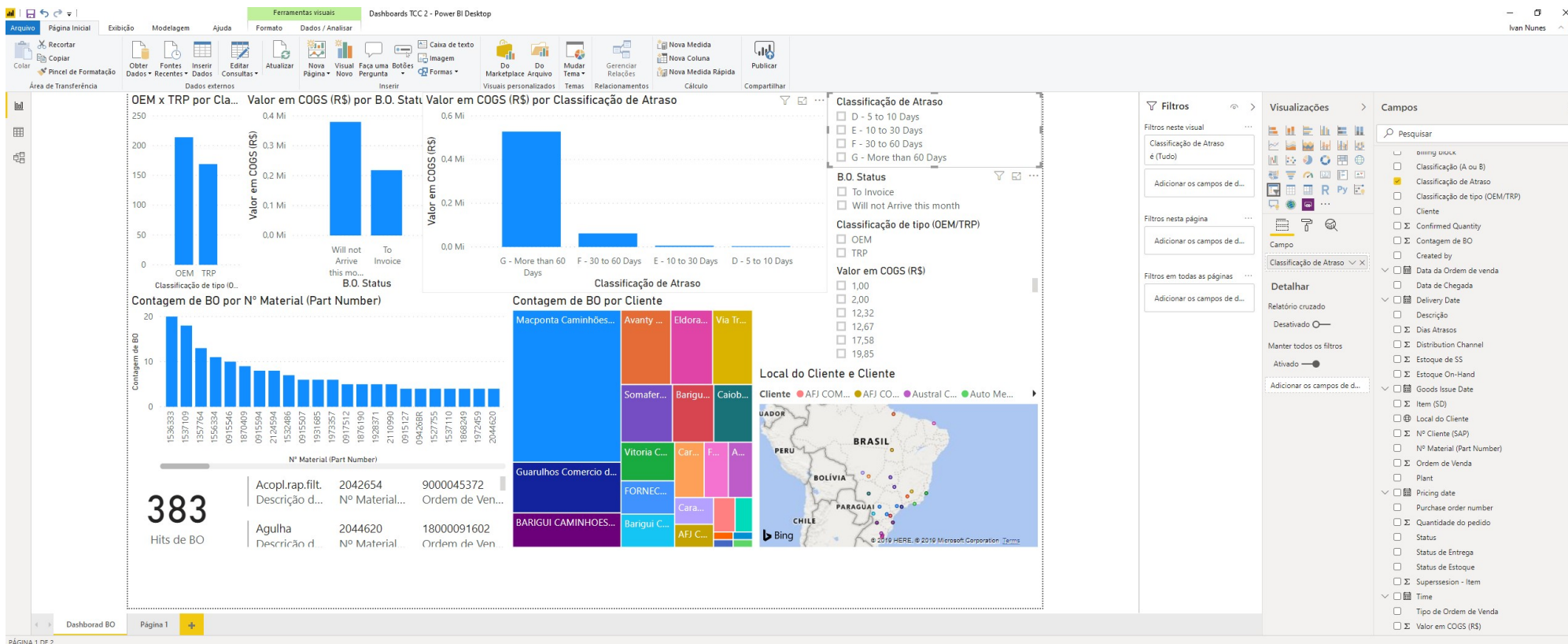
- Conexão a centenas de fontes de dados no local (físicas) e na nuvem (online);
- Uso do *Power Query* para simplificar a captação, transformação, integração e enriquecimento de dados;
- Criação de relatórios usando recursos visuais incorporados ou adaptação de seus próprios recursos visuais personalizados.

O *software* tem cunho fundamental na elaboração deste trabalho pois é o ponto de convergência entre a eficiência com a automatização dos processos de análises de dados de pedidos de clientes da cadeia automotiva de peças de reposição, o qual é o foco do estudo.

Para que tal procedimento se realizasse foi necessário primeiro estudar sobre o *software* para entender como o mesmo poderia auxiliar nestes objetivos.

A terceira etapa iniciou-se com a criação de um modelo de base de dados ideal a ser utilizado para as análises no *software Power BI*, o qual necessitou de um processo de tratamento de dados. Este procedimento teve como base separar todos os dados em colunas e em seguida, garantir a uniformidade dos dados de cada coluna, ou seja, aquelas que possuíam dados numéricos não poderiam constar letras, e o inverso de forma semelhante. Então, com estes dados já tratados, a criação de um novo documento foi feita e iniciou-se a criação do primeiro *Dashboard* ou painel de controle, assim como segue na Figura 7.

Figura 7 - Dashboard ou painel de controle inicial



Fonte: Autoria própria (2019)

Portanto, ao revisar os principais pontos nevrálgicos do processo, identificou-se que existe a necessidade de se analisar os dados tanto de forma generalizada quanto de forma minuciosa item-a-item. Assim, os principais estudos integrados feitos foram:

- I. Gráfico interativo de classificação do tipo de material (OEM – originais e TRP – universais) por valor em reais (R\$), no qual pode-se entender qual a quantidade monetária de cada tipo de peça.

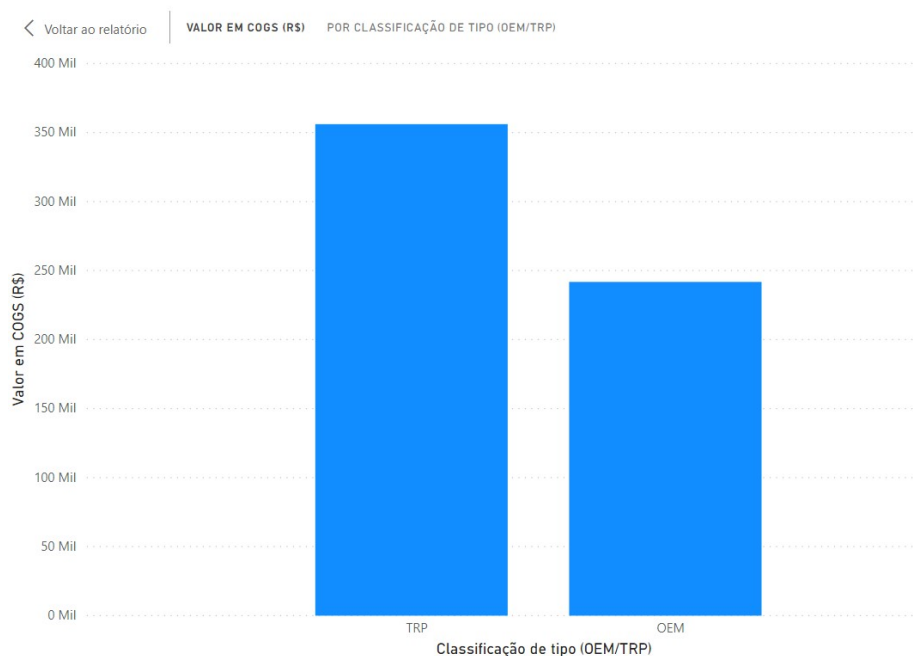


Gráfico 7 – Gráfico interativo de classificação do tipo de material
Fonte: Autoria própria (2019)

Este gráfico mostra a relação entre valores dos pedidos não atendidos e as classificações entre peças universais (TRP) e peças originais (OEM).

- II. Gráfico interativo de status de pedidos não atendidos por valor, no qual pode-se identificar qual o valor em reais (R\$) dessas ordens de compra de cliente que estão a faturar, as que chegarão dentro do mês em observação e aquelas que não terão disponibilidade.



Gráfico 8 - Gráfico interativo de pedidos não atendidos por valor
Fonte: Autoria própria (2019)

Este gráfico mostra a relação entre valores dos pedidos não atendidos e as classificações de pedidos a serem faturados (*to invoice*), pedidos que chegarão dentro do mês de análise (*Will arrive this month*) e pedidos que não chegarão dentro do mês de análise (*Will not arrive this month*).

- III. Gráfico interativo de classificação de atraso dos *Back Orders* por valor em reais (R\$), no qual pode-se verificar qual a situação geral dos atrasos dos pedidos do mês investigado, sabendo que a relação entre as colunas é dinâmica de acordo com o passar do tempo, ou seja, os valores transitam entre as colunas do gráfico.

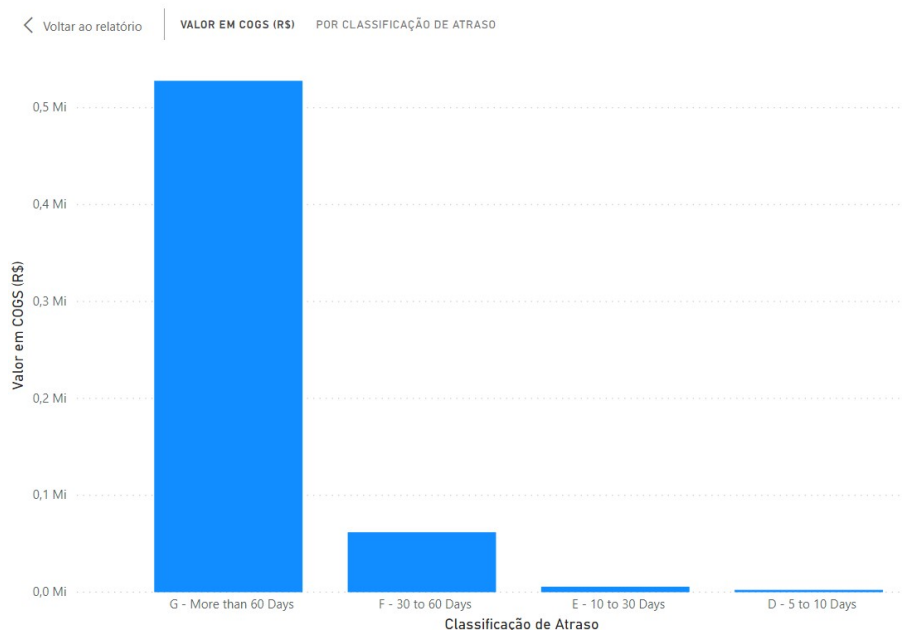


Gráfico 9 - Gráfico interativo de classificação de atraso dos *Back Orders*
Fonte: Autoria própria (2019)

Este gráfico mostra a relação de classificações de idade dos pedidos não atendidos com seus respectivos valores em unidades monetárias brasileiras (R\$ - reais).

- IV. Gráfico interativo de contagem de pedidos não atendidos por identificação de peças, no qual pode-se ver quais as peças que possuem maiores pedidos.

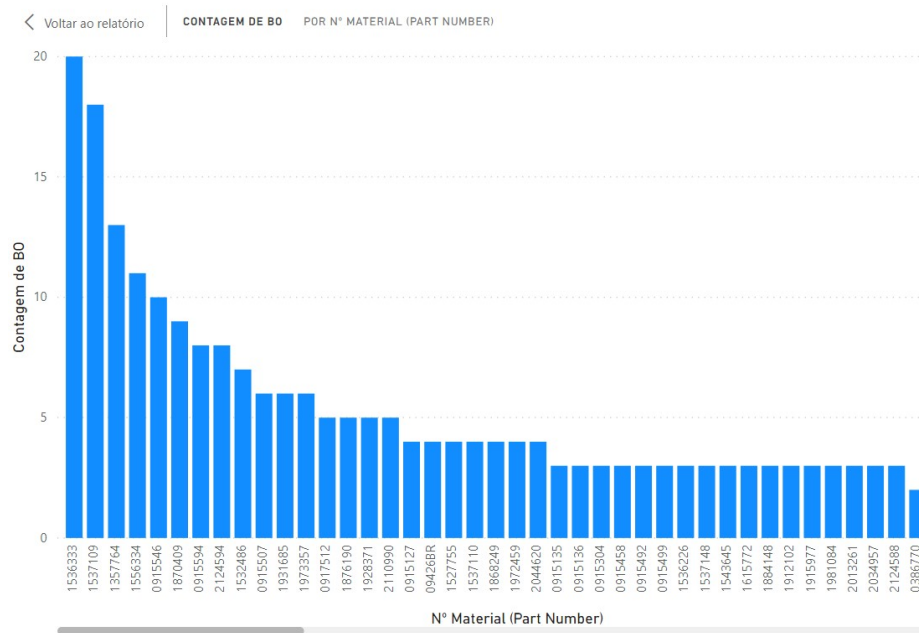


Gráfico 10 - Gráfico interativo de contagem de pedidos não atendidos
Fonte: Autoria própria (2019)

Este gráfico mostra a relação do número das peças com suas respectivas quantidades de *hits* de pedidos não atendidos.

V. Indicador interativo de valor em reais (R\$) dos pedidos não atendidos.

Figura 8 - Indicador interativo de valor (R\$) de pedidos não atendidos

597,80 Mil
Valor em COGS (R\$)

Fonte: Autoria própria (2019)

Este indicador mostra a quantidade em valor em unidades monetárias brasileiras (R\$ - reais) dos pedidos não atendidos.

VI. Indicador interativo de quantidade de hits de pedidos não atendidos.

Figura 9 - Indicador interativo de contagem de pedidos não atendidos

383
Hits de BO

Fonte: Autoria própria (2019)

Este indicador mostra a quantidade em hits dos pedidos não atendidos selecionados.

VII. Listagem interativa dos pedidos não atendidos com a identificação da peça, sua descrição e sua respectiva ordem de venda do cliente.

Figura 10 - Listagem interativa pedidos não atendidos

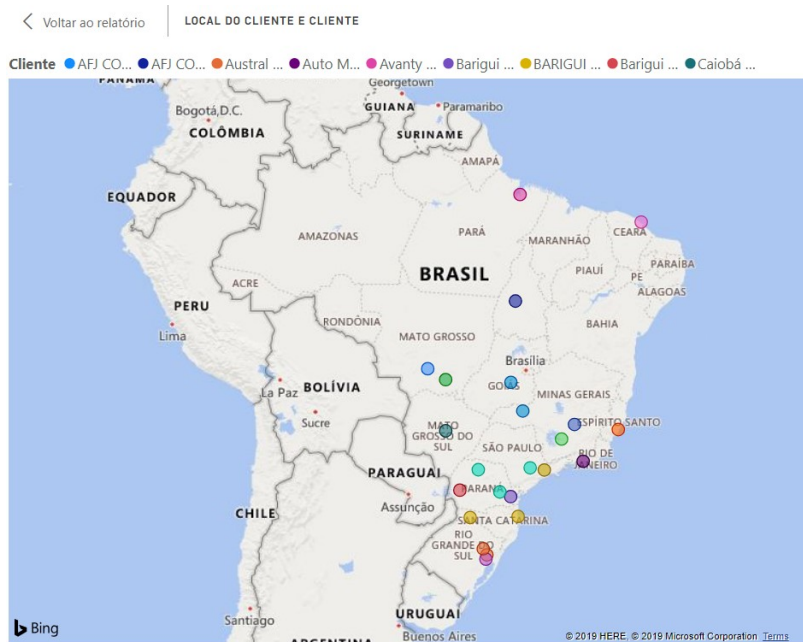
Acopl.rap.filt.	2042654	4500022686
Descrição da ...	Nº Material (P...	Ordem de Venda
Agulha	2044620	4500022783
Descrição da ...	Nº Material (P...	Ordem de Venda

Fonte: Autoria própria (2019)

Esta listagem mostra três informações sobre os pedidos não atendidos em questão, sendo a primeira delas a descrição da peça, a segunda o número do material em questão e a terceira a ordem de venda referente as respectivas peças.

VIII. Mapa interativo contendo a localização de cada cliente e seus respectivos nomes para seleção, observação e entendimento eficientes.

Figura 11 - Mapa interativo de clientes



Fonte: Autoria própria (2019)

Este mapa interativo mostra a localização das concessionárias da empresa em questão.

- IX. Mapa em estilo árvore ou *Treemap* mostrando a quantidade de hits de *Back Orders* por cliente com segmentação de cores e nomes.

Figura 12 - Mapa em estilo árvore ou *Treemap* interativo

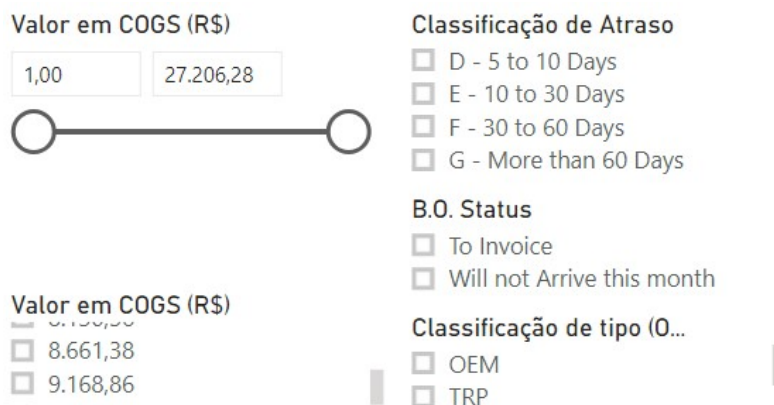


Fonte: Autoria própria (2019)

Este mapa interativo mostra a quantidade de vezes (*hits*) de pedidos não atendidos pendentes por nome da concessionaria.

- X. Segmentação de dados para macro e microanálises dos dados referentes a todas as demais avaliações anteriores, no qual se é possível selecionar a classificação de tipos e de atraso, o status e o valor do pedido não atendido individualmente ou entre uma margem de valores.

Figura 13 - Segmentação interativa de dados

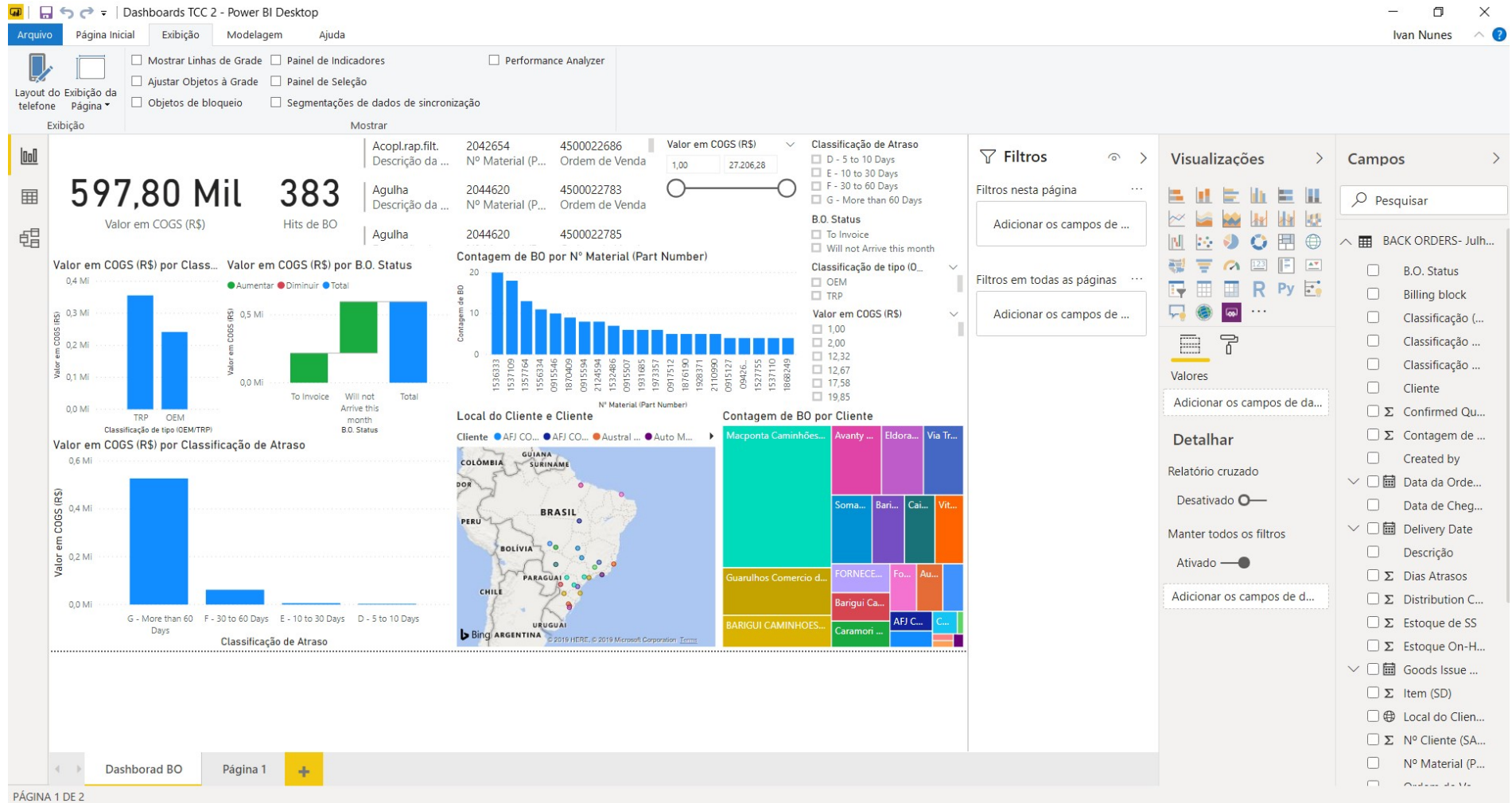


Fonte: Autoria própria (2019)

Esta secção de segmentação de dados é responsável pela seleção interativa de diversos parâmetros dos dados para micro e macro análises.

Desta forma, ao agruparmos todas os estudos anteriores temos o painel de controle final (Figura 14).

Figura 14 - Painel de controle final



Fonte: Autoria própria (2019)

A quarta etapa se deu pela construção do novo processo de tratamento e análise dos dados, o qual consiste em:

- I. Captar os dados necessários por exportação direta do sistema SAP, o qual pode envolver como melhoria a configuração do sistema para exportar os dados já organizados para o tratamento.
- II. Tratar os dados de forma que tenham a exata estrutura do modelo de base ideal de dados, que por sua vez servirá de fundação para as análises do relatório desenvolvido no *software Power BI*.
- III. Atualizar as planilhas no *software Power BI* para gerar o *Dashboard* com as novas informações da situação atual de pedidos não atendidos do período em questão.

Portanto, a quinta e última etapa é a proposta em si do novo processo melhorado, o qual será apresentado para o gestor da área de operações de acordo com todas as fases e etapas anteriores para corroborar com a melhoria das análises que são diariamente realizadas e, conseqüentemente, com o direcionamento de todo o trabalho da área de planejamento de materiais desta organização. Vale ressaltar que, caso seja adotada a proposta, há espaço para adaptações e direcionamentos específicos para o uso eficiente desta nova ferramenta de organização e automatização do processo de planejamento de materiais.

Pode-se então entender que houve um próprio desenvolvimento interno do conjunto de ferramentas e do conseqüente painel de controle das mesmas, assim como pode-se verificar no Quadro 4.

Quadro 4 - Comparação entre os *Dashboards* Inicial e Final do *Power BI*

	Situação atual	Dashboard Final
Ferramentas	Utilização do <i>software</i> Excel para criação manual de análises.	Possui análises interativas moderadamente complexas realizadas pelo <i>software Power BI</i> .
Confiabilidade	Baixa confiabilidade devido a processos manuais de construção.	Alta confiabilidade devido a padronização e automatização das análises.
Tempo gasto para construção das análises	Alto gasto de tempo por serem manuais.	Baixo gasto de tempo, devido a automatização.

Fonte: Autoria própria (2019)

Desta forma, pode-se constatar que os ganhos de tempo, confiabilidade e automatização de processos são reais e significativos quando comparados com a situação atual de trabalho.

4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção é dedicada exclusivamente para se entender de forma crítica como a utilização destes conceitos e ferramentas podem auxiliar positivamente a gestão da área de planejamento de materiais com a automatização de processos, os quais atualmente são realizados manualmente, com a formulação de tabelas no *software* Excel e com baixo ou nenhum indício de melhorias de escala em processos pela automatização tanto de tratamento de dados, quanto de análises periódicas que são feitas para controle.

Logo, ao compreender os processos que regem as principais atividades atualmente da área de planejamento de materiais da empresa, que são a análise de estoque e de pedidos de acordo com a demanda, e a colocação e o acompanhamento de pedidos com fornecedores, consegue-se identificar que com o crescente incremento do número geral de itens, vendas e, portanto, de fornecedores, a automatização dos principais processos é de suma importância para tornar o trabalho da área mais eficiente.

Partindo dessa premissa, a proposta de melhoria do atendimento de pedidos de clientes presente neste trabalho traz um aumento de capacidade de micro e microanálises, assim como a diminuição do número de planejadores necessários para realizar tal trabalho, levando em conta a taxa de crescimento atual do setor de peças automotivas no Brasil. Também é válido ressaltar as melhorias de redução de tempo na construção das análises, o que conseqüentemente faz com que se gaste mais tempo entendendo e agindo sobre os dados ao invés de se calcular manualmente.

Além disso, com essa automatização, haverá um aumento significativo da confiabilidade dos dados calculados, pois a interferência humana em processos repetitivos é nula. Simultaneamente, pensando-se em termos de custos, a distribuição de custo por atividade realizada pela mão de obra existente na organização atualmente, utilizando a presente proposta, será mais eficiente e mais racional, pois o colaborador estará utilizando seu tempo de trabalho em atividades que agregam mais valor a todo o processo logístico.

O *software Power BI* entra como ponto essencial nos incrementos de capacidade e conseqüentemente, de índices de controle, pois por estarmos dentro da última era de evolução da indústria, a denominada Quarta Revolução Industrial ou Indústria 4.0, tal programa se mostra como sendo basilar para o desenvolvimento sustentável da eficiência integrada e inteligente dos processos e trabalhos dentro da organização. Ressalta-se também que a licença e uso do programa já está disponível pela plataforma da empresa, o que representa custo de investimento zero para o setor para realizar a mudança. Todavia, recomenda-se que todos os funcionários da área tenham treinamentos periódicos específicos para utilização da ferramenta visando maximizar as capacidades por ela fornecidas.

5 CONCLUSÃO

A engenharia da qualidade aplicada à processos é capaz de gerar ganhos consideráveis diversos para processos. O presente trabalho desenvolvido em uma empresa automotiva de grande porte no sul do Brasil visou prospectar o uso de ferramentas da engenharia da qualidade objetivando-se melhorar o processo de atendimento de pedidos de clientes do setor de peças de reposição.

Então, a pergunta de partida estabelecida para o trabalho era “Como melhorar o atendimento de pedidos de clientes em uma indústria automotiva no sul do Brasil?”, a qual foi respondida através de todo o referencial bibliográfico exposto no Capítulo 2, explicitando as ferramentas da engenharia da qualidade, na proposta da metodologia (Capítulo 3) e a aplicação da mesma (Capítulo 4). O objetivo geral deste trabalho então foi “Propor uma metodologia para a melhoria do atendimento de pedidos de clientes em uma indústria automotiva no sul do Brasil” o qual foi atendido durante todo o Capítulo 3 e consolidado no Capítulo 4. Os objetivos específicos foram cumpridos também ao longo dos Capítulos 3 e 4, os quais seguem abaixo:

- Identificar falhas no processo de atendimento de pedidos de clientes;
- Analisar o tempo de espera dos clientes após o primeiro *Back Order* no processo de pedidos de peças no ano de 2019;
- Determinar a metodologia a ser utilizada para o estabelecimento da métrica ideal de nível de serviço;
- Estabelecer a redução do número geral de *Back Orders* no processo de pedidos de clientes em uma indústria automotiva no sul Brasil;
- Estabelecer a métrica ideal de nível de serviço para o processo.

Ao aplicar os conceitos tratados neste estudo na construção da metodologia de melhoria do processo de atendimento de pedidos de clientes, identificou-se a oportunidade de melhoria em uma fundamentação mais aprofundada dos conceitos de nível de serviço e gestão e melhoria de serviços. Também deve-se destacar que há a oportunidade de desenvolvimento de uma forma de automatizar por completo todo o processo, com a etapa de tratamento de dados sendo feita automaticamente sem a intervenção manual.

Ressalta-se que o trabalho possui suma importância na melhoria contínua da capacidade de análise de dados do processo de planejamento de materiais, especificamente deste trabalho, o objeto de estudo foi o nível de serviço de atendimento de pedidos de clientes do setor de peças de reposição automotivas com a utilização do *software Power BI* para se estudar e controlar de forma interativa os índices diversos descritos anteriormente.

Desta forma, o estudo possibilitou a contribuição para a área acadêmica com a revisão de conceitos fundamentais da engenharia da qualidade, assim como a aplicação e o uso destes conceitos em um ambiente real de serviço em uma indústria automotiva no sul do Brasil. Com isso contribuiu-se para a melhoria da integração dos trabalhos e controles cotidianos do setor de planejamento de materiais ao apresentar o *software* como alternativa de automatização de análises e base inicial para a organização das tarefas desenvolvidas pela respectiva área, mostrando caminhos simples para se entender os dados existentes, direcionando o desenvolvimento da organização para a indústria 4.0 dentro do setor automobilístico do Brasil.

5.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

As sugestões levantadas aqui para futuros trabalhos são o estudo de formas de tratamentos de dados automáticas, visando a complementação deste estudo e levando a automatização do processo de análise de dados da organização ao nível mais compatível com os conceitos atuais da denominada quarta revolução industrial se caracterizando como uma tecnologia de *software*.

Também se identificou a sugestão de se realizar aplicação de melhoria parecia em áreas parceiras a de planejamento de materiais, tais como a do armazém de peças, a de sugestão e tratamento de pedidos e a de processamento e faturamento de pedidos.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. O Sistema Just In Time Reduz os Custos do Processo Produtivo. **II Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos**, 1995.

ANFAVEA. **Anuário da Indústria Automobilística Brasileira 201**. São Paulo: [s.n.].

ALPAR, P.; SCHULZ, M. Self-Service Business Intelligence. **Business & Information Systems Engineering**, v. 58, n. 2, p. 151–155, 2016.

BARAN, R. **A Introdução de Veículos Elétricos no Brasil: avaliação do impacto no consumo de gasolina e eletricidade**. Rio de Janeiro: [s.n.].

BARAN, R.; LEGEY, L. F. L. Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil. **BNDES Setorial 33**, p. 207–224, 2011.

BARRIE G. DALE. **Managing Quality**, Fourth Edition. 2003.

BARROS, D. C.; CASTRO, B. H. R. DE; VAZ, L. F. H. **Panorama da indústria de autopeças no Brasil: características, conjuntura, tendências tecnológicas e possibilidades de atuação do BNDES**. BNDES Setorial 42, p. 167–216, 2015.

BRASIL. **DECRETO Nº 13.755, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2018**. Legislação Rota 2030, Brasília, DF, dez. 2018. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/index.php/competitividade-industrial/setor-automotivo/rota2030/105-assuntos/competitividade-industrial/3780-legislacao-rota>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

BRASIL. **DECRETO Nº 6.938, DE 31 DE AGOSTO DE 1981**. Política Nacional do Meio Ambiente, Brasília, DF, agosto 1981. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 21 maio. 2019.

CASTRO, B. H. R. DE; FERREIRA, T. T. Veículos elétricos: aspectos básicos, perspectivas e oportunidades. **BNDES Setorial 32**, p. 267–310, 2010.

CASTRO, R. L. D. E. **Planejamento E Controle Produção Em Estoques**. 2005.

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gestão da Cadeia de Suprimentos: Estratégia, Planejamento e Operações**. 4 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

DIAS, Marco Aurélio P. **Logística, transporte e infraestrutura: armazenagem, operador logístico**. São Paulo: Atlas, 2012.

FLORAK, W. A.; PARK, R. E.; CARLETON, A. **Practical Software Measurement** :

Measuring for Process Management and Improvement. Engineering, 1997.

GARVIN, D. (1984). **Product Quality: An Important Strategic Weapon.** Business Horizons, 27, 40-43. [https://doi.org/10.1016/0007-6813\(84\)90024-7](https://doi.org/10.1016/0007-6813(84)90024-7).

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** 1ª ed Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2010.

JEVGENI, S.; SHEVTSHENKO, E. Quality Improvement Methodologies for Continuous Improvement of Production Processes. **9th International DAAAM Baltic Conference**, n. January, 2014.

JOHNSTON, R.; CLARK, G. **Administração de operações de serviços.** São Paulo: Atlas, 2014.

JURAN, J. M. **Quality control handbook.** 3rd.ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1974.

KUPFER, D. **Indústria 4.0 Brasil.** Valor econômico. 2016.

LOVELOCK, C. H.; WRIGHT, L. **Principles of Service MARKeting and Management.** v. 2, p. 414, 2008.

MESQUITA, M. A. DE; CASTRO, R. L. DE. Análise das práticas de planejamento e controle da produção em fornecedores da cadeia automotiva brasileira. **Gestão & Produção**, v. 15, n. 1, p. 33–42, 2008.

MORAIS, M. et al. Knowledge and Quality for Continuous Improvement of Production Processes To cite this version : HAL Id : hal-01417464 Knowledge and Quality for Continuous. p. 0–8, 2016.

The International Organization of Motor Vehicle Manufacturers (OICA) (2018). **Total car sales** [total-sales-2018.xlsx]. Disponível em < <http://www.oica.net/category/sales-statistics/>>. Acesso em 12 de Abr. 2019.

REIS, C.; CAPANEMA, L., FILHO, P.; PIERONI, J.; BARROS. J.; SILVA, L. Biblioteca Digital. **Biblioteca Digital**, v. 29, p. 359–392, 2009.

ROJKO, A. **Industry 4 . 0 Concept : Background and Overview.** v. 11, n. 5, p. 77–90, 2017.

SAS Institute Inc. 2010. **JMP Quality and Reliability Methods.** Cary, NC: SAS

Institute Inc.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3a Edição. São Paulo : Editora Atlas, 2009.

SCHWAB, K. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SOKOVIC, M. et al. Basic quality tools in continuous improvement process. **Strojniski Vestnik/Journal of Mechanical Engineering**, v. 55, n. 5, 2009.

ANEXO A - TERMO DE CONFIDENCIALIDADE E AUTORIZAÇÃO DE USO DE DADOS ANÔNIMOS DA EMPRESA.



TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

REQUISITANTE:

Nome: Ivan Caputo Nunes	
Registro: 781	
Departamento: Paccar Parts	Ramal: 8535
Superior Imediato: Vinicius Gonçalves	

DADOS DO PROJETO

Título do Projeto: Proposta de melhoria da qualidade do planejamento de estoque de peças de reposição.
Pesquisador: Ivan Caputo Nunes
Orientador: Professora Doutora Joseane Pontes
Instituição de Origem: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)
Curso: Bacharelado em Engenharia de Produção
Local da Coleta de Dados: Paccar Parts

Considerando que,

O REQUISITANTE faz parte do quadro de empregados e/ou estagiários da DAF CAMINHÕES e, portanto, nesta condição, conhece e participa da criação e desenvolvimento de produtos, estratégias e métodos desenvolvidos pela DAF CAMINHÕES para a produção fabril;

O REQUISITANTE tem interesse em utilizar informações que são de propriedade da DAF CAMINHÕES para fins acadêmicos;

Resolvem de comum acordo firmar o presente termo de confidencialidade o qual será parte integrante do contrato de trabalho do REQUISITANTE com a DAF CAMINHÕES, e que se regerá segundo as condições abaixo descritas obrigando-se de comum acordo o REQUISITANTE a:

- 1) Preservar o sigilo e a privacidade dos sujeitos cujos dados e/ou informações serão objeto do projeto indicado acima;
- 2) Assegurar que as informações serão utilizadas, única e exclusivamente, para a execução do projeto acima indicado;
- 3) Assegurar que os resultados da pesquisa somente serão divulgados de forma anônima, não sendo usadas em quaisquer outras indicações que possam identificar a DAF como sendo o sujeito da pesquisa.

O REQUISITANTE declara estar ciente e concordar, integralmente, com a Política de Confidencialidade da DAF CAMINHÕES bem como, com as obrigações dispostas neste Termo.

Em Ponta Grossa, 22 de maio de 2019.


Ivan Caputo Nunes