

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

GESTÃO DE ESTOQUES DE UMA EMPRESA DE IMPORTAÇÃO DE
AUTOPEÇAS

Gabriela Ruohyuin Hsieh

São Paulo
2014

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA POLITÉCNICA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

GESTÃO DE ESTOQUES DE UMA EMPRESA DE IMPORTAÇÃO DE
AUTOPEÇAS

Trabalho de formatura apresentado à Escola
Politécnica da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Graduação em Engenharia

Gabriela Ruohyuin Hsieh

Orientador: Adherbal Caminada Neto

Área de Concentração:
Engenharia Mecânica

São Paulo
2014

Hsieh, Gabriela Ruohyuin
Gestão de estoques de uma empresa de importação de
autopeças / G.R. Hsieh – São Paulo, 2014.
57p.

Trabalho de formatura - Escola Politécnica da Universidade de
São Paulo. Departamento de Engenharia Mecânica.

1. Estoques(Modelagem) 2.Engenharia da qualidade I.Uni-
versidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento
de Engenharia Mecânica III.t.

RESUMO

O ambiente de negócios em que as organizações estão inseridas está cada vez mais competitivo e complexo, sendo necessário atender bem, ter bom preço e ótimos prazos de entrega para que se consiga manter sua cartela de clientes. E para uma empresa do segmento de autopeças de reposição não oficial, ter estoque disponível de produtos é essencial para suceder no segmento. Com o auxílio da revisão bibliográfica e informações obtidas com as pessoas envolvidas no processo de suprimentos da empresa, buscou-se retratar a situação atual dos estoques, e propor melhorias na gestão de estoques. Assim, foram levantados dados do sistema de gestão da empresa para que o estudo fosse fidedigno a realidade.

Para tal, serão considerados os seguintes fatores: a demanda e suas variações, os trâmites burocráticos de importação e o controle de qualidade das peças.

O objetivo pretendido é a obtenção de níveis de inventários ótimos de forma a atingir um valor que dirigi ao bem-estar econômico e comercial da firma.

PALAVRAS-CHAVE: gestão; estoques; empresa de importação; ponto de reposição; estoque de segurança.

ABSTRACT

The business environment in which organizations are inserted is increasingly competitive and complex and must meet well, have good price and great delivery times in order to keep their clients chart. And for a company in the auto parts segment of unofficial replacement, have available stock of products is essential to succeed in the segment. With the aid of literature review and information obtained with people involved in the process of the company's supplies, sought to portray the current situation of stocks, and propose improvements in inventory management. Thus, data had been raised to enable the company's management system to the study were accurate to reality.

To this end, the following factors will be considered: the demand and its variations, bureaucratic procedures of import and quality control of parts.

The intended goal is to obtain optimum inventory levels to exposed, reaching a value that drove to the trade and economic welfare of the firm.

KEYWORDS: management; stocks; Import Company; spare point; safety stock.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - SISTEMA OPERACIONAL.....	13
FIGURA 2 - TIPO DE MODELOS	17
FIGURA 3 - DEFINIÇÃO DO PONTO ÓTIMO	19
FIGURA 4- DIGRAMA DE EVENTOS DA ELETROBOMBA	24
FIGURA 5- MONTAGEM DE UMA ELETROBOMBA.....	25

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - MODELOS ELETROBOMBAS	23
TABELA 2 - VENDAS POR MODELO MÊS A MÊS PARA O PRIMEIRO SEMESTRE DE 2013	28
TABELA 3 - VENDAS POR MODELO MÊS A MÊS PARA O SEGUNDO SEMESTRE DE 2013	29
TABELA 4 - VENDAS POR MODELOS DE JANEIRO DE 2013 A DEZEMBRO DE 2013	29
TABELA 5 - VENDAS POR MODELOS DE SETEMBRO DE 2013 A SETEMBRO DE 2014.....	30
TABELA 6 - PORCENTAGEM DE PARTICIPAÇÃO DOS NÍVEIS	31
TABELA 7 - MATRIZ GRAU DE RISCO.....	44
TABELA 8 - TABELA DE SENSIBILIDADE ANUAL	48
TABELA 9 - TABELA DE SENSIBILIDADE MENSAL	49

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - RELAÇÃO NÍVEL DE SERVIÇO E CUSTO.....	20
GRÁFICO 2 - CURVA ABC.....	31
GRÁFICO 3 - DIAGRAMA DE PARETO DE SETEMBRO DE 2013.....	32
GRÁFICO 4 - DIAGRAMA DE PARETO DE MAIO DE 2014.....	32
GRÁFICO 5 - DIAGRAMA DE PARETO DE SETEMBRO DE 2014.....	33
GRÁFICO 6 - DIAGRAMA DE PARETO DE SETEMBRO DE 2013 A SETEMBRO DE 2014.....	33
GRÁFICO 7 - DIAGRAMA DE PARETO DE SETEMBRO DE 2013.....	35
GRÁFICO 8 - DIAGRAMA DE PARETO DE MAIO DE 2014.....	35
GRÁFICO 9 - DIAGRAMA DE PARETO DE SETEMBRO DE 2014.....	36
GRÁFICO 10 - DIAGRAMA DE PARETO DE SETEMBRO DE 2013 A SETEMBRO DE 2014.....	36
GRÁFICO 11 - PRODUTOS VENDIDOS VERSUS GARANTIA PARA PERÍODO DE UM ANO.....	37
GRÁFICO 12 - CURVA DENTE DE SERRA	40
GRÁFICO 13 - CURVA DENTE DE SERRA COM ESTOQUE MÍNIMO.....	42
GRÁFICO 14 - PONTO DE REPOSIÇÃO	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

C= Consumo;

CM = Consumo Médio;

ES = Estoque de Segurança;

GR = Grau de Risco;

NS = Nível de Serviço

Q= Quantidade de Material em Estoque no Tempo Considerado;

t=Tempo.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	12
1.2	ESCOPO DO TRABALHO	12
1.3	METODOLOGIA DO TRABALHO	12
1.4	JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	13
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO	14
2	REVISÃO LITERÁRIA	15
2.1	CONCEITOS FUNDAMENTAIS ACERCA DA GESTÃO DE ESTOQUES	15
2.1.1	<i>Logística</i>	16
2.1.2	<i>Demanda</i>	17
2.1.3	<i>Estoques</i>	17
2.1.4	<i>Nível de Serviço</i>	20
2.1.5	<i>Estoque de Segurança</i>	20
3	DEFINIÇÃO DO PRODUTO E DAS VARIÁVEIS	22
3.1	DEFINIÇÃO DO SEGMENTO	22
3.1.1	<i>Segmento de eletrobombas</i>	22
3.2	CADEIA OPERACIONAL DAS ELETROBOMBAS	24
3.2.1	<i>Fabricação</i>	24
3.2.2	<i>Importação</i>	25
3.2.3	<i>Trâmite Alfandegário</i>	26
3.2.4	<i>Demanda</i>	27
3.2.5	<i>Garantia</i>	34
3.2.6	<i>Diagramas de Pareto ou Curva ABC</i>	34
4	ANÁLISE	38
4.1	MODELOS DE GESTÃO DE ESTOQUE	39
4.1.1	<i>Modelo por ponto de pedido</i>	40
4.2	PARÂMETROS PARA CÁLCULO DE ESTOQUE	42
4.2.1	<i>Determinação do Tempo de Ressuprimento</i>	42
4.2.2	<i>Cálculo do Estoque de Segurança</i>	43
4.2.3	<i>Cálculo do Ponto de Reposição</i>	45
5	CONSIDERAÇÕES	46
5.1	NÍVEL DE SERVIÇO	46
5.2	CAPITAL IMOBILIZADO	46
5.2.1	<i>Análise de sensibilidade</i>	47
6	CONCLUSÕES	50
6.1	FUTUROS TRABALHOS	50
7	REFERÊNCIAS	51

8	ANEXO – FLUXO DE CAIXA	53
9	APÊNDICE	54

1 INTRODUÇÃO

1.1 *Considerações Iniciais*

Ao final da Primeira Guerra Mundial, ocorreu um considerável crescimento da indústria com a adoção da produção em larga escala, fato que piorou a qualidade dos produtos. Passada a Segunda Guerra Mundial, se presenciou um apreciável avanço tecnológico que permitiu o desenvolvimento do controle de qualidade. Os japoneses foram os disseminadores dessa conscientização no âmbito produtivo, e, em busca da evolução e melhora contínua, se focou também na organização das empresas desenvolvendo projetos nesse aspecto. Dessa maneira, o sistema de produção *just in time* foi criado com a finalidade de reduzir estoques e os custos decorrentes.

Atualmente, tal sistema vem sendo aprimorado e empregado em diversas empresas; assim, originou-se a ciência de gestão de estoques, a qual tem como intuito estudar o gerenciamento dos recursos com valor econômico agregado a fim de reduzir o desnível entre o fornecimento e a demanda de forma economicamente viável.

1.2 *Escopo do trabalho*

Este trabalho tem por objetivo o desenvolvimento de uma proposta de um modelo de gestão de estoques viável economicamente e operacionalmente, e adequado às características da empresa em estudo, uma empresa de importação de autopeças, considerando seus aspectos de suprimento, demanda e fornecimento. Isto é, serão desenvolvidos modelos de previsão de demanda, considerando os trâmites burocráticos de importação e a demanda e suas variações.

1.3 *Metodologia do trabalho*

O trabalho iniciou-se com a elaboração da revisão da bibliografia existente que forneceu as bases teóricas para o trabalho e teve o intuito de apresentar e sintetizar os principais modelos sobre os temas tratados: Gestão de Estoques,

Previsão da Demanda, Estoque de Segurança e Importação, de forma que foram consultados teses, periódicos e páginas da internet.

O embasamento teórico pertinente a esta metodologia será apresentado em maior detalhe como também os dados coletados da empresa em estudo.

Em seguida, foi realizado o trabalho de campo, analisando-se as operações com a seleção dos modelos de gestão de estoques, dentre os estudados, que mais se mostraram adequados à realidade levantada para decisões de ressuprimento.

Ressalta-se que todos os dados e resultados em termos de valores financeiros apresentados no estudo de caso foram normalizados, a fim de zelar pela confidencialidade das informações.

1.4 Justificativa do trabalho

O sucesso de uma empresa tem forte correlação com sua eficiência operacional, no caso de uma empresa de produtos, significa uma relação adequada entre o departamento de suprimento e o conhecimento da real demanda de mercado, o que torna imprescindível uma gestão de estoques de qualidade.

O setor de compras tem como finalidade suprir a cadeia da empresa, aproveitando descontos e promoções e muitas vezes, sem observar os custos associados, como manutenção de materiais dentro da organização. Dessa forma, a diretoria tem a função de realizar a gerência financeira realizando o balanceamento sob a ótica do custo/benefício, para que o nível de serviço ao consumidor seja respeitado e que o nível de estoques não seja elevado, atrelado a altos custos de manutenção. O sistema de interação entre as áreas pode ser observado na Figura 1.

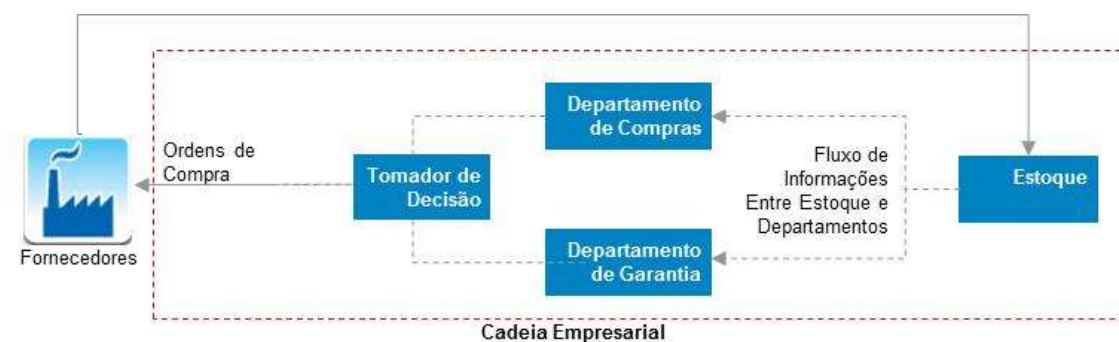


Figura 1 - Sistema Operacional

Isto significa que as organizações devem dirigir seus esforços para o desenvolvimento de alguns modelos matemáticos – previsão de demanda, lotes de compra, estoque de segurança, nível de atendimento etc. – que forneçam as bases para a tomada de decisão operacional.

1.5 Estrutura do Trabalho

Este trabalho está estruturado em 6 capítulos, além de Referências, Apêndice e Anexo, e foi elaborado de acordo com o roteiro Diretrizes para apresentação de trabalhos finais . – Serviço de Bibliotecas da EPUSP. 1.ed. – São Paulo, 2003.

No capítulo em questão foi feita uma introdução, na qual o tema, gestão de estoques, é inserido no contexto e são apresentados os objetivos como também justificados.

No Capítulo 2, Revisão Literária, são apresentados os conceitos teóricos da gestão de estoques e classificação de padrões de demanda com uma visão macro.

No Capítulo 3, Definição do Produto e das Variáveis, foi definida qual o objeto de estudo do trabalho dentre o amplo espectro de produtos da empresa e também foram levantados dados pertinentes para a realização da análise do estoque.

No Capítulo 4, Análise, apresenta-se o modelo de simulação utilizado para o cálculo dos parâmetros de reposição dos itens em estoque com base nos dados da companhia.

No Capítulo 5, Resultados, há a exibição e discussão dos resultados alcançados, atendendo aos objetivos propostos e almejados.

E ao final, no Capítulo 6, Conclusões, apresenta uma síntese do estudo e o analisa criticamente propondo possíveis desdobramentos, além de recomendações de ordem prática para a implementação do novo sistema de gestão de estoques na empresa em questão. Também serão listados os tópicos que não foram abordados, mas que são considerados promissores para investigações futuras.

2 REVISÃO LITERÁRIA

Com a finalidade de se obter definições adequadas das terminologias e métodos utilizados, este capítulo apresenta uma revisão da literatura relacionada aos conceitos a serem abordados e com foco nos métodos aplicáveis ao trabalho.

2.1 *Conceitos fundamentais acerca da gestão de estoques*

Slack et al.(2002) definiram estoques como acumulações de recursos materiais, processados ou não, em um sistema de transformação, tal que estes se veem necessários face às constantes mudanças das condições de mercado, uma vez que a demanda e a capacidade de fornecimento não são balanceados.

De acordo com Moreira (2008), há dois pontos principais segundo os quais a gestão de estoques adquire grande importância e merece cuidados especiais: o operacional e o financeiro.

Do ponto de vista operacional, os estoques elevam o nível de serviço oferecido pela empresa, uma vez que há oferta de produtos com quantidades mais adequadas, suprimindo os clientes que precisam de fornecimento imediato ou de períodos curtos de reposição. Outra vantagem da formação de estoque é a proteção contra oscilações na demanda ou no tempo de reposição de mercadoria, devido à impossibilidade de se conhecerem as demandas pelos produtos ou seus tempos de reposição de maneira exata no sistema logístico e a necessidade de garantir a disponibilidade do produto.

Do ponto de vista financeiro, estoque é investimento e é contabilizado ativo de uma empresa e para aumentar a eficiência financeira da empresa se faz necessário uma gestão de estoques dinâmica. No Brasil, em virtude das elevadas taxas de juros praticadas, o custo de oportunidade no uso de capital é alto, o que torna ainda mais relevante as questões operacionais de um empreendimento, pois sua taxa de retorno deve superar investimentos como títulos públicos. Além disso, por meio da criação de estoque, é possível maximizar a eficiência operacional, tal a possibilidade de descontos no transporte de grandes lotes equivalentes à capacidade dos veículos.

Sendo assim, administração financeira busca equilibrar tanto os custos associados à aquisição e quanto os associados à manutenção dos produtos da organização.

Segundo Moura (2004), os estoques impulsionam, de forma correta ou não, a vida de uma empresa e, seu perfeito gerenciamento é o que viabiliza a empresa de se tornar competitiva e é o que define seu êxito. Com base nisso, pode-se refletir sobre a influência de uma excelente gestão de estoques para o sucesso de uma empresa.

Desse modo, a partir dessas causas, surge a necessidade de gestão de estoque por parte das empresas.

2.1.1 Logística

Logística pode ser decomposta, na parte primária, do fornecedor, composta pela produção até a entrega a empresa e na parte secundária, forma como o produto atinge o consumidor. Acredita-se que ambas tem importância ímpar para o sucesso da empresa e escopo do presente trabalho é o de certificar o contínuo abastecimento de maneira a coordenar oferta-demanda, garantindo existência contínua de estoque.

Operacionalmente, apesar da logística não ser vista como a função principal da companhia, vai de encontro ao objetivo desta de diminuir os custos para que elas e seus produtos possam ser competitivos no mercado, de modo que tem papel relevante no planejamento.

Conforme Rodrigues, os principais objetivos da área são elencados a seguir:

- a) Baixo Custo e Preço de Revenda Ajustável - este é o objetivo principal. Reduzir o preço de compra implica em aumentar os lucros, se mantida a mesma qualidade e ainda possibilita a alteração dos preços quando necessário estrategicamente;
- b) Baixo Capital de Giro com Baixo Dias de Estoques no Ciclo Operacional - implica em fluxo de caixa otimizado, aumentando o retorno sobre os investimentos e reduzindo o valor do capital de giro necessário e ainda se possível com dias ciclo negativos, com baixo dias de estoque;
- c) Continuidade de Fornecimento – será o resultado do trabalho que tem como as finalidades já mencionadas

2.1.2 Demanda

Demanda pode ser interpretada como sendo a disposição dos clientes ao consumo de bens e serviços ofertados por uma organização. A demanda pode ser afetada por uma série de fatores como as condições macroeconômicas de um país e o preço do produto.

A previsão de demanda assume um papel importante no planejamento de estoques, uma vez que a partir dela pode-se prever quanto será consumido de cada produto, e conseqüentemente quanto deveria ser comprado e estocado para compensar erros de previsão.

Lustosa et. al. (2008) divide os métodos de previsão de demanda primeiramente em dois grupos: quantitativos e qualitativos, os mais principais são apresentados na Figura 2.

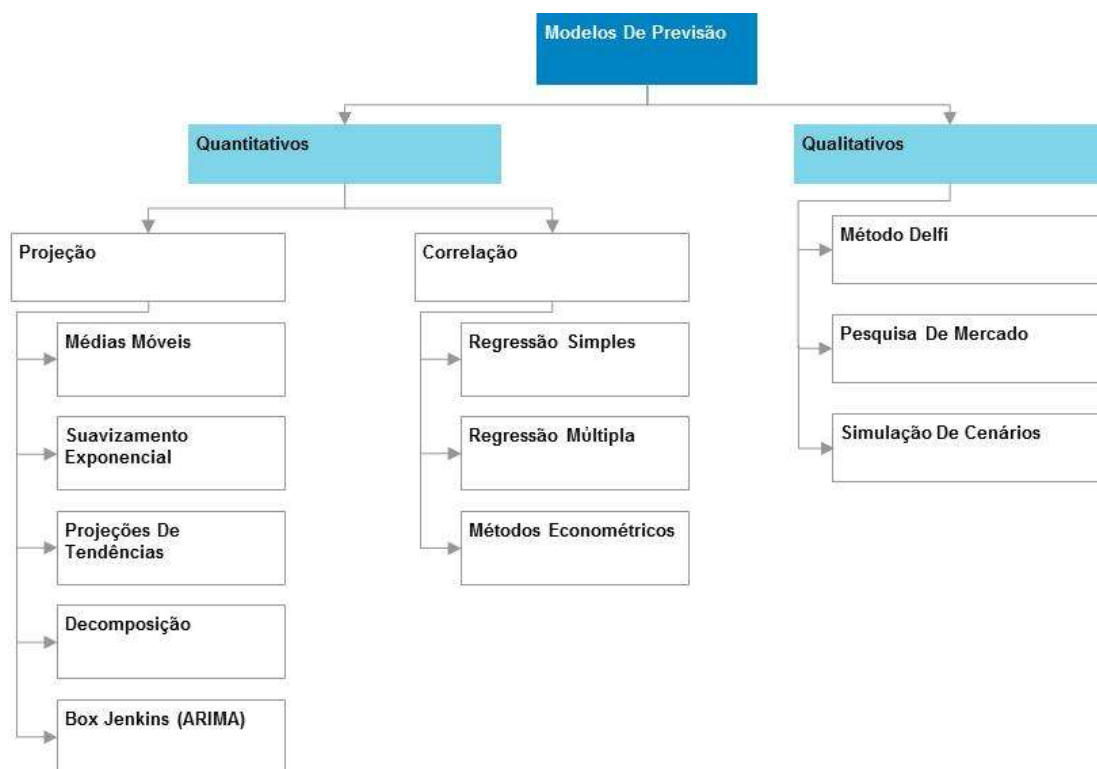


Figura 2 - Tipo de Modelos

2.1.3 Estoques

Os estoques tem a função de proporcionar independência às fases dos processos de transformação entre as quais se encontram e sua gestão refere-se a

decisões sobre quando e quanto repor este item, à medida que ele vai sendo consumido. Ou seja, é preciso que sejam definidos os momentos de reposição e a quantidade, para que o estoque possa atender às necessidades da demanda.

O objetivo do controle de estoques é evitar a falta de produto sem que esta diligência resulte em estoque excessivo frente às reais necessidades da empresa, procurando manter os níveis estabelecidos em equilíbrio com as necessidades de consumo ou das vendas e os custos daí decorrentes.

Se, em outro caso, não forem bem dimensionadas as necessidades do estoque, poderá chegar ao ponto de excesso de produto ou ao transbordamento dos seus níveis em relação à demanda real, com prejuízos para a circulação de capital. O equilíbrio entre a demanda e a obtenção de material, onde atua, sobretudo, o controle de estoque, é um dos objetivos da gestão.

Segundo Martins, para organizar o controle de estoques, é preciso a obtenção de uma série de dados:

- a) Determinar "o que" deve permanecer em estoque: estoque de segurança;
- b) Determinar "quando" se devem reabastecer os estoques: periodicidade;
- c) Determinar "quanto" de estoque será necessário para um período predeterminado: lote de compra.

Alcançadas essas métricas, o planejamento de estoque, segundo Rodrigues, apresenta três objetivos principais a fim de melhorar a parte operacional da empresa.

- a) Objetivo de custo: tem como objetivo determinar o ponto ótimo dos custos de armazenagem, de pedidos e de falta, para melhor atender à demanda de mercado e aos acionistas, os custos podem ser classificados e divididos conforme abaixo:
 - i. Custos de pedido: associados à decisão de repor os estoques e que não variam com o tamanho do lote.
 - ii. Custos de armazenagem: variam com a quantidade de itens mantidos em estoque. Podem ser subdivididos em: custo do capital, custo de estocagem e manuseio e custos de perdas de material por obsolescência e deterioração.
 - iii. Custos de faltas: ocorrem sempre que o estoque falha em sua função de atender a demanda no tempo ou na quantidade. A estimativa deste tipo de

custo é difícil por incluir perdas futuras e impacto sobre intangíveis, como a imagem da empresa frente aos seus clientes.

- b) Objetivo de nível de serviço: visa atender as necessidades do cliente em relação a datas de entrega dos pedidos. Esse modelo procura considerar os estoques para atender a qualquer solicitação do mercado, através da definição de percentual de grau de atendimento. Quanto maior for o grau de atendimento, maior será o custo de manutenção de estoque;
- c) Objetivo de retorno de capital: este objetivo procura reduzir os volume financeiro empenhado em estoque e ao mesmo tempo maximizar a relação lucro/estoque médio. Aliás, a relação entre o lucro das vendas anuais e o capital investido em estoques é utilizada como um dos indicadores do processo de gerenciamento de estoques.

Tendo em vista os pontos elencados, será realizado um estudo do processo da empresa tal como o levantamento dos dados para determinar o controle de estoque no ponto ótimo que tem relação entre si de acordo com a Figura 3.

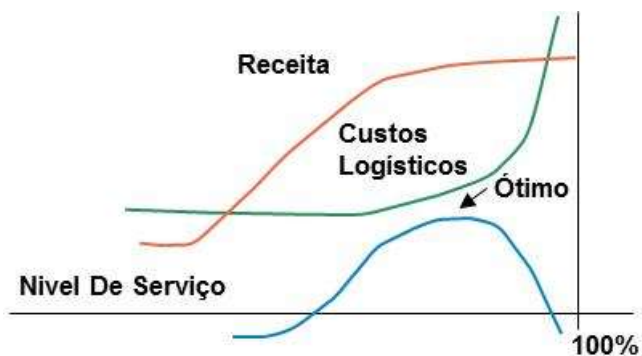


Figura 3 - Definição do ponto ótimo

O gráfico ilustra que os custos de estoques têm relação direta com a taxa de serviço e com a receita, e a diferença entre as curvas é a de cor azul, e o ponto ótimo é o ponto de inflexão da curva, que demarca a otimização de ambos os critérios.

2.1.4 Nível de Serviço

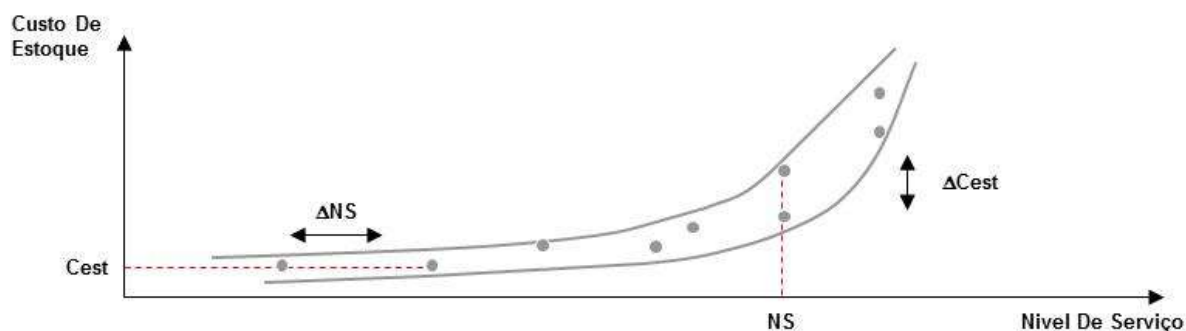
Devido a grandes dificuldades em se determinar custos de falta dos itens em estoque, muitas empresas optam por escolher níveis de serviço, que indicam o desempenho dos estoques no atendimento da demanda (Tersine, 1994).

Níveis de atendimento podem ser definidos de duas maneiras:

- Por quantidade – porcentagem da quantidade demandada que é atendida diretamente do estoque
- Por pedidos – porcentagem de pedidos atendidos diretamente do estoque

A decisão dos níveis de serviço reflete diretamente no custo de armazenagem, sendo esta relação exponencial (Ballou, 1998). À medida que o nível de serviço tende a 100% o custo de estoque tende ao infinito, vide Gráfico 1.

Gráfico 1 - Relação Nível de Serviço e Custo



2.1.5 Estoque de Segurança

O estoque de segurança consiste em uma amortização dos efeitos de variações na taxa de demanda e do lead-time de fornecedores e no caso específico da empresa em atrasos dos trâmites burocráticos. Se, em uma situação ideal, a demanda de um item fosse sempre constante e não houvesse variações no lead-time ou outros problemas intrínsecos, o estoque de segurança seria nulo. Entretanto, estas variações sempre ocorrem de maneira que cria a necessidade de um estoque de segurança para minimizar falta de itens.

O tamanho do estoque de segurança irá variar de acordo com algumas características:

- a) Para um custo de falta maior, o estoque de segurança também será maior;
- b) Para um custo de armazenagem menor, o estoque de segurança será maior;
- c) Para maiores incertezas na demanda e no lead-time, o estoque de segurança também será maior

3 DEFINIÇÃO DO PRODUTO E DAS VARIÁVEIS

3.1 Definição do segmento

Uma vez que o presente trabalho poderá servir de instrumento a empresa aperfeiçoar e profissionalizar sua gestão de estoques, faz-se necessário conhecer a situação atual para que, ao ser definida a situação desejada, a forma de trabalho dentro da instituição possa ser desenvolvida.

Primeiramente, uma vez que a amostra de produtos da empresa apresenta tamanho substancialmente elevado para o presente estudo, foram levantadas duas hipóteses para definição dos produtos a serem analisados. Uma possibilidade foi o desenvolvimento de uma matriz de custo do produto, relevância na receita da empresa e margem lucrativa para definir quais os produtos a serem tratados detalhadamente. E a outra, foi avaliar com o dono da empresa qual segmento de produto era o mais significativo para a companhia ou ainda qual ele gostaria que fosse estudado, já que o trabalho tem como finalidade calcular uma faixa de estoque ótima para ser efetivamente aplicada e utilizada futuramente.



































Após discussão, definiu-se que a melhor alternativa seria aquela que ao final agregasse maior valor para a empresa e que, portanto, seu resultado pudesse auxiliá-la a uma maior perspectiva de crescimento ou ainda a uma melhor margem operacional.

Sendo assim, o trabalho apresentado tratará sobre o segmento de eletrobombas da empresa em questão, que é tem papel ímpar na imagem da empresa no mercado de autopeças e ainda é o primeiro em volume de vendas.

3.1.1 Segmento de eletrobombas

Uma vez definido o segmento a ser analisado, foi necessário realizar um estudo sobre os diversos modelos de eletrobomba que a empresa detém, para que assim fosse possível ter uma visão generalista do processo dos produtos como também das particularidades individuais. Na Tabela 1, se podem observar os modelos oferecidos pela empresa.

Tabela 1 - Modelos Eletrobombas

MODELO	FOTO	DESCRIÇÃO	TERMINAL	APLICAÇÃO
AA 0001		BBA V 2S AG 12V T2.8	 T2.8	GOLF / POLO / A3 / A4
AA 0002		BBA V 1S AG 12V T2.8	 T2.8	GOLF / POLO / A3 / A4
AA 0004		BBA V 2S AG 12V T6.3	 T6.3	UNIVERSAL
AA 0005		BBA V 1S AG 12V T2.8	 T2.8	GOL / PARATI / SAVEIRO / MERCEDES BENZ
AA 0006		BBA V 2S AG 12V T2.8	 T2.8	GOL / PARATI
AA 0007		BBA V 1S AG 12V T1.5	 INCLINADO T1.5	S10 / BLAZER
AA 0009		BBA V 1S AG 24V T2.8	 T2.8	MERCEDES BENZ
AA 0010		BBA V 1S AG 12V T6.3	 T6.3	UNIVERSAL
AA 0013		BBA V 1S AG 12V T2.8	 T2.8	ASTRA / VECTRA
AA 0014		BBA V 2S AG 12V T2.8	 T2.8	ASTRA
AA 0016		BBA V 1S AG 24V T6.3	 T6.3	UNIVERSAL ÔNIBUS E CAMINHÕES
AA 0019		BBA VI 2S AG 12V T2.8	 INCLINADO T2.8	KA / FIESTA
AA 0020		BBA VI 1S AG 12V T2.8	 INCLINADO T2.8	KA / FIESTA / COURIER
AA 0021		BBA V 1S GS 12V T2.8	 T2.8	GENERAL MOTORS / TOYOTA
AG 0002		BBA V 1S AG 12V T2.8	 INCLINADO T2.8	BLAZER TRASEIRO
AG 0003		BBA V 1S 12V GS T2.8	 T2.8	PALIO / WEEKEND / FIESTA / KA FLEX / GOL / PARATI / SAVEIRO
AG 0004		BBA V 1S 12V GS T6.3	 T6.3	UNIVERSAL

3.2 Cadeia operacional das eletrobombas

Na Figura 4, é possível observar um diagrama explicativo que mostra a sequência de eventos para o produto de chegar a seu consumidor.



Figura 4- Digrama de Eventos da Eletrobomba

Conforme pode ser observado, há uma série de eventos e possibilidades que influenciam no tempo e custo da mercadoria. Por essa peculiaridade cada um dos episódios será tratado individualmente.

3.2.1 Fabricação

A fabricação da eletrobomba é bem simples e guiada basicamente pelo tamanho do motor elétrico, toda a estrutura é montada com base nele. As peças são fabricadas individualmente e a maneira como são feitas podem variar de empresa e de modelo, e, depois, são unidas da forma desejada.

A Figura 5 sintetiza o processo de montagem de uma eletrobomba de combustível flex. e seus respectivos elementos, vale acrescentar que nem todas as partes mostradas são utilizadas em todos os modelos.



Figura 5- Montagem de uma Eletrobomba¹

A fabricação das eletrobombas é realizada em diversas fábricas fornecedoras na China, e, assim que prontas, são encaminhadas ao Porto de Ningbo onde é realizado o embarque para o Brasil.

O tempo para estimado para a fabricação a partir do momento do pedido até a entrega no porto mencionado é de aproximadamente 50 dias.

3.2.2 Importação

Os dados referentes à importação também tem suma relevância no projeto, dado que é a atividade core da empresa analisada e tendo em vista que o tempo de importação é outro elemento crítico na análise de gestão de estoque, sendo um dos

¹ Fonte: VTO

elementos da matriz de compra e de estoque de segurança. Discutindo o tema com as pessoas responsáveis pela área, determinou-se que, a fim condizer com a realidade, seria considerado o tempo médio de viagem de todos os pedidos de importação realizados ao longo do ano de 2014 até a presente data, já que os números mais recentes estariam de acordo com a atual gestão, e o prazo calculado é em torno de 40 dias.

3.2.3 Trâmite Alfandegário

Todos os trâmites alfandegários são realizados através do Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX). E a Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), subordinada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), é a responsável principal pela implementação dos mecanismos e instrumentos empregados na supervisão e fiscalização das transações de exportação e importação.

O despacho aduaneiro é o procedimento de liberação ou desembaraço da mercadoria, que se inicia pelo registro da DI no Siscomex, cabe ressaltar que o processo só pode ter início após a chegada da mercadoria no país.

A DI, documento de orientação do despacho, deve conter as informações gerais, que incluem importador, transporte, carga e pagamento; e as específicas, chamadas de adição, onde constam fornecedor, valor aduaneiro, tributos e câmbio. E, após o preenchimento, o importador pode transmitir a DI para o Serpro apenas para conferência dos dados ou para registro.

Após a recepção, os documentos seguiram para canais de conferência aduaneira que são quatro:

- a) Canal verde: a carga é liberada automaticamente, sem conferência física ou documental;
- b) Canal amarelo: é feita a conferência documental de instrução da DI e das informações constantes na declaração;
- c) Canal vermelho: a carga é submetida à conferência documental e física;
- d) Canal cinza: é realizado o exame documental, a verificação física da mercadoria e a aplicação de procedimento especial de controle aduaneiro, para verificação de

elementos indiciários de fraude, inclusive no que se refere ao preço declarado da mercadoria.

Concluída essa fase, a autoridade aduaneira registra o desembaraço da mercadoria no Siscomex e emitirá o Comprovante de Importação (CI), para que a esta possa ser retirada.

Dessa forma, o período de realização dos tramites alfandegários, questão relevante para o problema em discussão, pode variar de acordo com o canal de conferência seguido pela mercadoria.

Sendo assim, da mesma maneira que o tempo de importação, foi realizado um levantamento de para quais canais que todos os pedidos do ano de 2014 até a presente data foram encaminhados, e todos, exceto um que foi encaminhado ao cinza, foram para o canal verde. Em questão de tempo, o canal verde corresponde a no máximo 3 dias, que é o prazo para transporte dos portos de Santos ou de São Francisco e todo processo de liberação da receita quanto organização dos estoques da empresa para agregar o novo volume.

3.2.4 Demanda

Conforme mencionado, é fundamental o entendimento da demanda e suas variações para a obtenção de um resultado de volume de estoque plausível as reais necessidades empresariais. Ballou (2006) classifica as demandas em seis tipos principais: espacial, temporal, dependente, independente, regular, irregular.

Devido ao tipo de produto e ao ramo da empresa, os critérios de demanda espacial e temporal não são considerados relevantes. Quanto ao tipo dependente e independente, as eletrobombas possuem diversas aplicações, porém, segundo o diretor da empresa, não há correlação com nenhum mercado específico para tanto não se enquadra em nenhum dos tipos de classificação mencionados.

Quando a demanda segue um padrão de variabilidade em função do tempo pode-se chamá-la de demanda regular. Este tipo de demanda pode ser previsto com maior facilidade. Dessa forma, foi realizado um levantamento mês a mês, para avaliar se a da empresa enquadra-se.

Para realizar a avaliação de quanto de estoque a empresa deve possuir, dados da venda por modelo são úteis para a análise de demanda, nas Tabelas 2 e 3 constam os dados referente à demanda mensal para no ano de 2013 e, nas Tabelas 4 e 5, resultado consolidado para o período de um ano, tanto fechado de 2013 quanto referente a setembro de 2013 a setembro de 2014, e pode se observar um elevado aumento devido à nova direção da empresa.

Tabela 2 - Vendas por Modelo Mês a Mês para o Primeiro Semestre de 2013

Modelo	jan/13	fev/13	mar/13	abr/13	mai/13	jun/13
AA0001	165	60	190	53	65	81
AA0002	300	170	414	290	158	273
AA0004	1.362	600	767	758	575	1.035
AA0005	860	345	443	415	430	655
AA0006	885	300	594	416	691	445
AA0007	31	17	48	36	10	65
AA0009	23					
AA0010	5.410	7.940	2.840	2.730	2.520	5.800
AA0013						
AA0014						
AA0016	7.890	5.480	7.210	6.280	4.050	5.600
AA0018			2	4	10	
AA0019	129		470	486	296	266
AA0020	195	60	230	241	230	185
AG0002	125	330	220	207	300	410
AG0003	245	100	260	164	260	325
AG0004	7.093	3.230	4.455	7.240	7.400	5.740

Tabela 3 - Vendas por Modelo Mês a Mês para o Segundo Semestre de 2013

Modelo	jul/13	ago/13	set/13	out/13	nov/13	dez/13
AA0001	38	80		155	80	60
AA0002	330	705	90	568	11	
AA0004	37		1.150	654	1.208	560
AA0005	439	603	237	935	123	
AA0006	40		590	126	674	
AA0007	39	50		112	19	14
AA0009						
AA0010	5.230	4.848	3.898	5.471	3.870	3.630
AA0013			200		90	73
AA0014			70	36	10	2
AA0016	5.870	6.573	8.002	6.482	8.130	506
AA0018				10		
AA0019						
AA0020	117	406	20	364	90	81
AG0002	184	470	150	340	70	220
AG0003	274	8		599	548	76
AG0004	4.270	4.908	200	3.957	7.883	1.612

Tabela 4 - Vendas por Modelos de Janeiro de 2013 a Dezembro de 2013

Modelo	Consolidado
AA0001	1.027
AA0002	3.309
AA0004	8.706
AA0005	5.485
AA0006	4.761
AA0007	441
AA0009	23
AA0010	54.187
AA0013	363
AA0014	118
AA0016	72.073
AA0018	26
AA0019	1.647
AA0020	2.219
AG0002	3.026
AG0003	2.859
AG0004	57.988

Tabela 5 - Vendas por Modelos de Setembro de 2013 a Setembro de 2014

Modelo	Consolidado
AA0001	1.481
AA0002	674
AA0004	10.332
AA0005	4.292
AA0006	5.076
AA0007	521
AA0009	1.099
AA0010	68.830
AA0013	1.099
AA0014	232
AA0016	111.258
AA0019	13
AA0020	575
AA0021	910
AG0002	1.282
AG0003	2.739
AG0004	37.405
Total	247.818

3.2.4.1 Diagrama de Pareto

A curva de Pareto é um método de diferenciação dos estoques segundo sua maior ou menor abrangência em relação a determinado fator, consistindo em separar os itens por classes de acordo com sua importância relativa.

A classificação ABC destaca o valor dos produtos mais importantes nas atividades da empresa, uma vez que o modo de gestão não pode ser o mesmo para todos os produtos, dado que a decisão pode influenciar mais ou menos a imagem da empresa e seu faturamento.

Sua utilização é além de vantajosa, porque é possível reduzir as imobilizações em estoques sem prejudicar a segurança, pois ela controla com mais rigidez os itens de classe A e, mais superficialmente, os de classe C (POZO, 2001), o que pode ser observado no Gráfico 2 e sua participação na Tabela 6.

Gráfico 2 - Curva ABC

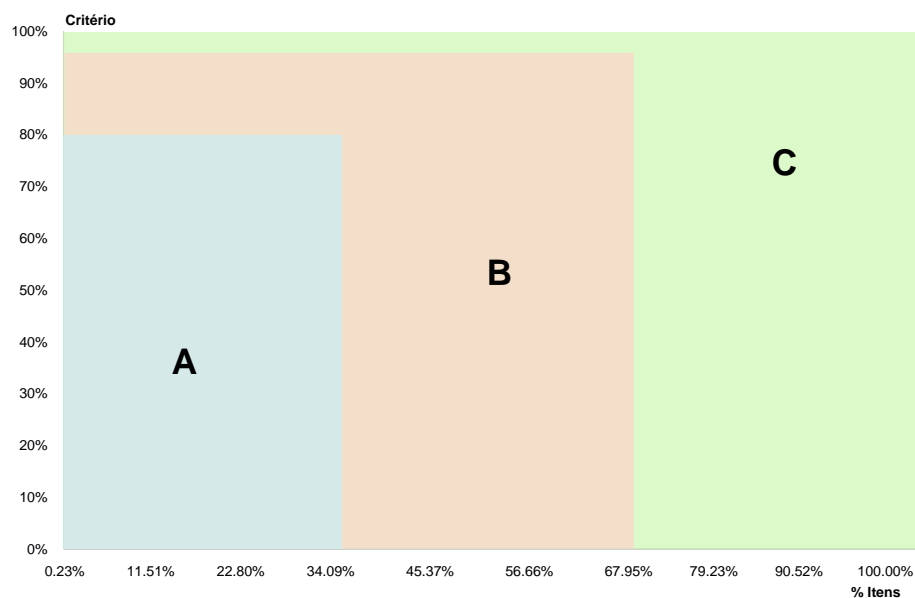


Tabela 6 - Porcentagem de Participação dos Níveis

Classificação ABC	
A	80%
B	15%
C	5%

Com a finalidade de avaliar quais eram os produtos mais críticos da cadeia da empresa que deveriam ser cautelosamente analisados quanto ao estoque, foram levantados diagramas de Pareto por modelo para os meses de setembro de 2013, maio de 2014 e setembro de 2014, sendo que tais meses foram escolhidos aleatoriamente para avaliar se havia considerável variância por modelo e também por período, e para um período fechado de um ano, de setembro de 2013 a setembro de 2014.

Gráfico 3 - Diagrama de Pareto de Setembro de 2013

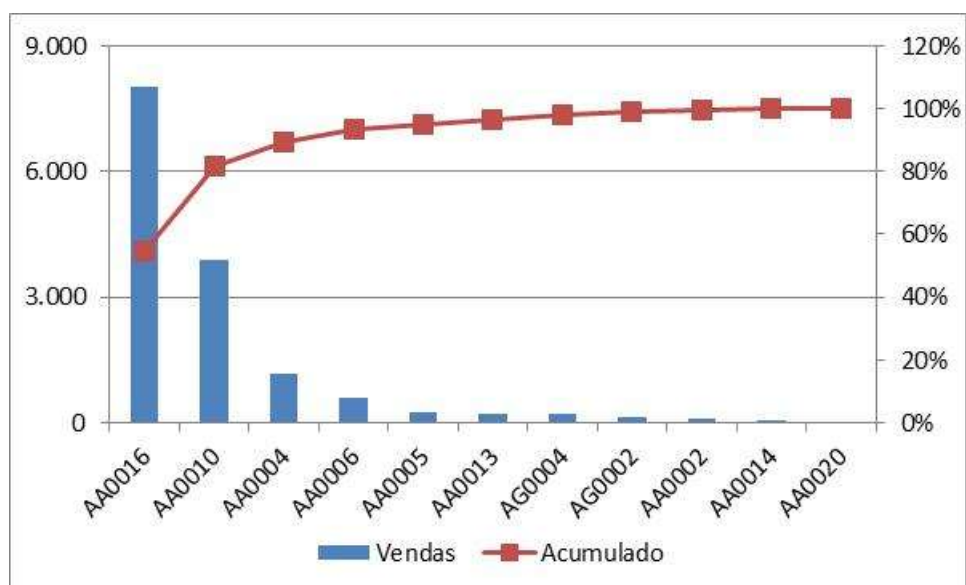


Gráfico 4 - Diagrama de Pareto de Maio de 2014

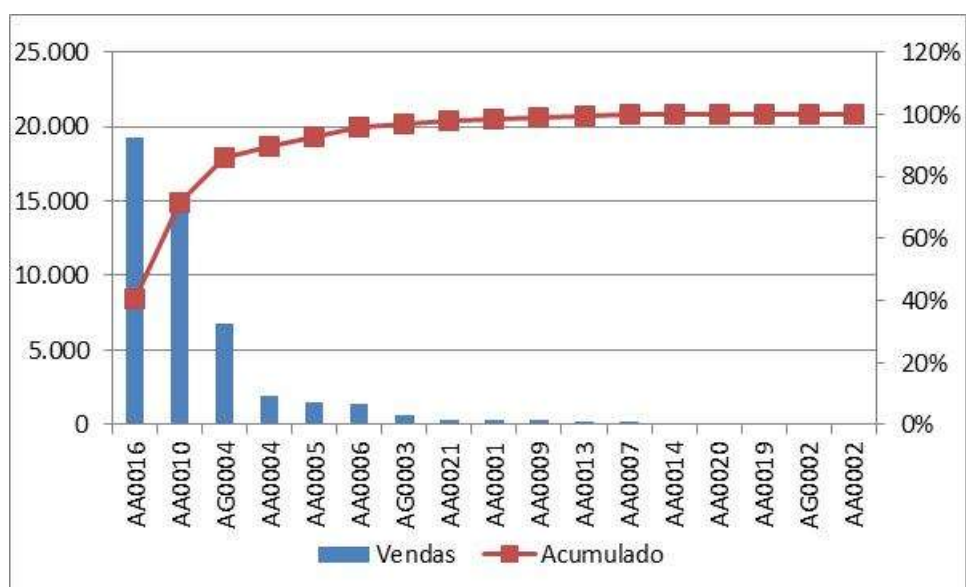


Gráfico 5 - Diagrama de Pareto de Setembro de 2014

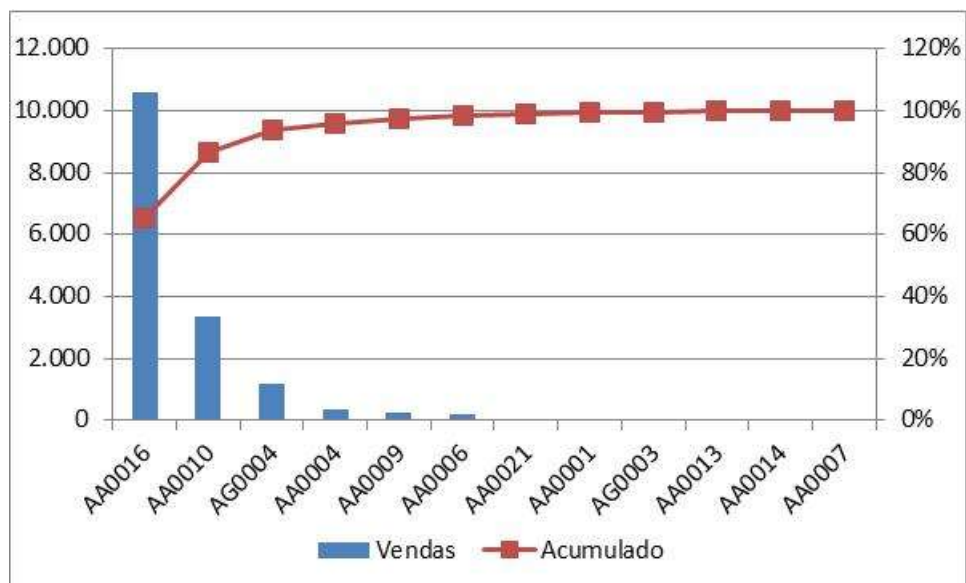
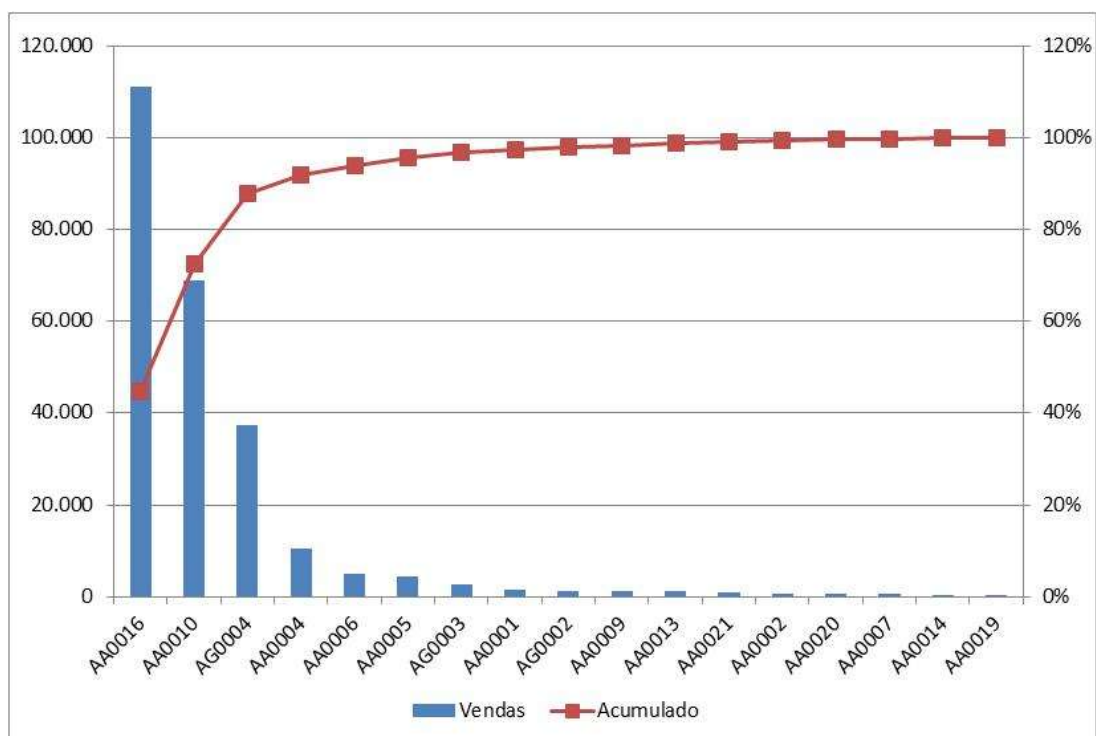


Gráfico 6 - Diagrama de Pareto de Setembro de 2013 a Setembro de 2014



3.2.5 *Garantia*

Caso a eletrobomba venha a não funcionar ou funcionar incorretamente, a empresa tem um acordo de troca de produto dentro do prazo de nove meses. Sendo assim, torna-se necessário um estudo quanto à devolução de produtos, para avaliar a necessidade da empresa de ter disponível para pronta entrega produtos substitutos.

Assim, também foi feito um levantamento da quantidade devolvida passível a garantia por modelo.

3.2.6 *Diagramas de Pareto ou Curva ABC*

Novamente, visando avaliar quais eram os produtos mais críticos da cadeia da empresa que deveriam ser cautelosamente analisados, foi levantado o diagrama de Pareto por modelo novamente para os meses de setembro de 2013 e de maio de 2014 como também para o período fechado de um ano, de setembro de 2013 a setembro de 2014.

Com base nessa análise, foi possível observar que os modelos AA0016 e AG0004 compreendem a região A, sendo o primeiro o mais crítico, e o qual, em primeiro momento, deveria levar em consideração em sua gestão de estoque a garantia.

Porém, se averiguou que sua taxa de retorno era ínfima comparativamente ao volume de vendas, conforme pode ser observado nos Gráficos 10 e 11. Sendo assim, a necessidade de estoque para suportar a garantia será desconsiderada por se acreditar que a influência da mesma no volume final é irrisória.

Gráfico 7 - Diagrama de Pareto de Setembro de 2013

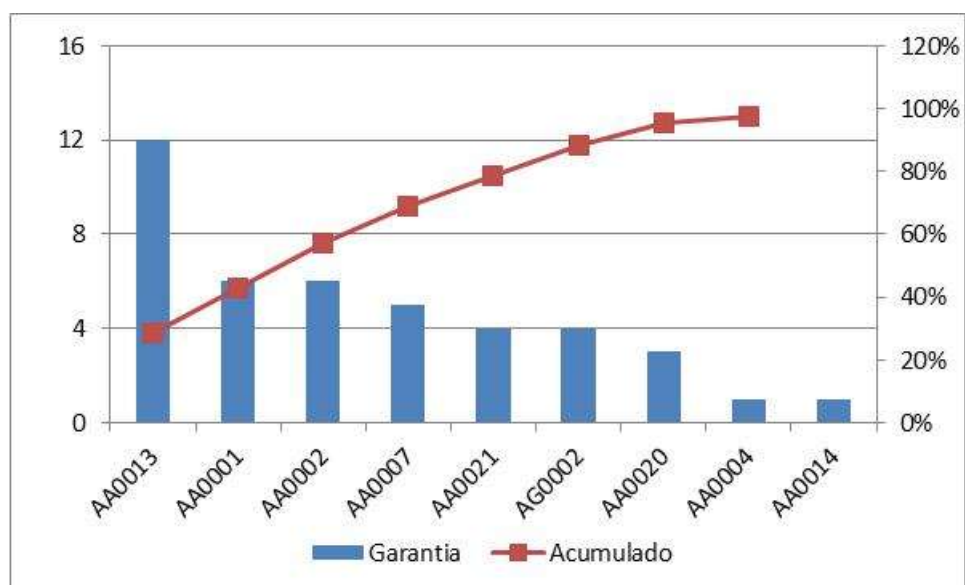


Gráfico 8 - Diagrama de Pareto de Maio de 2014

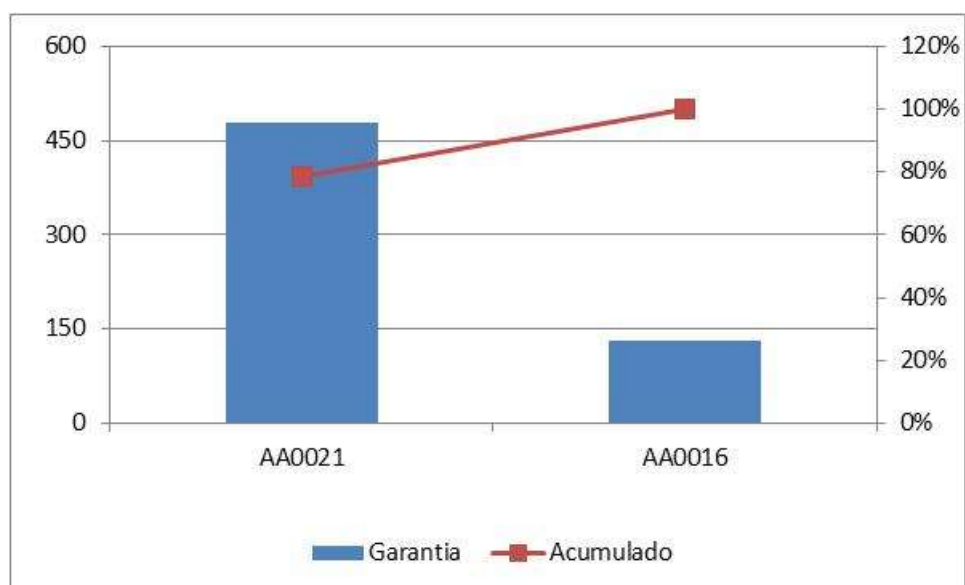


Gráfico 9 - Diagrama de Pareto de Setembro de 2014

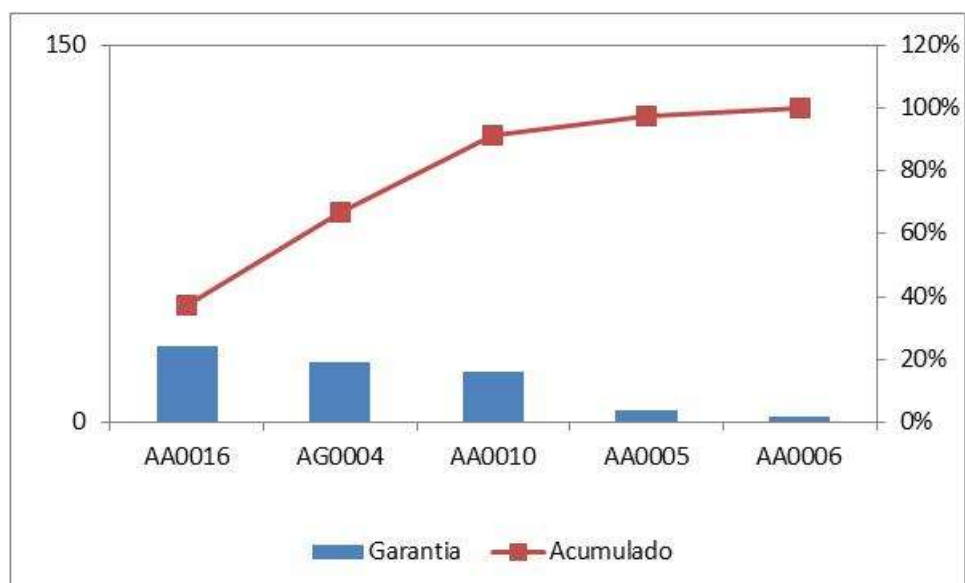


Gráfico 10 - Diagrama de Pareto de Setembro de 2013 a Setembro de 2014

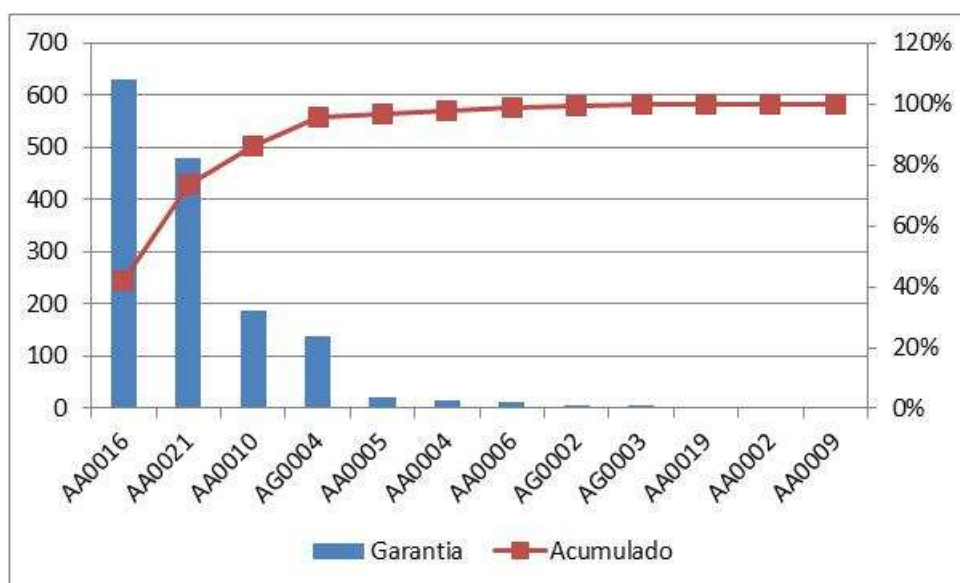
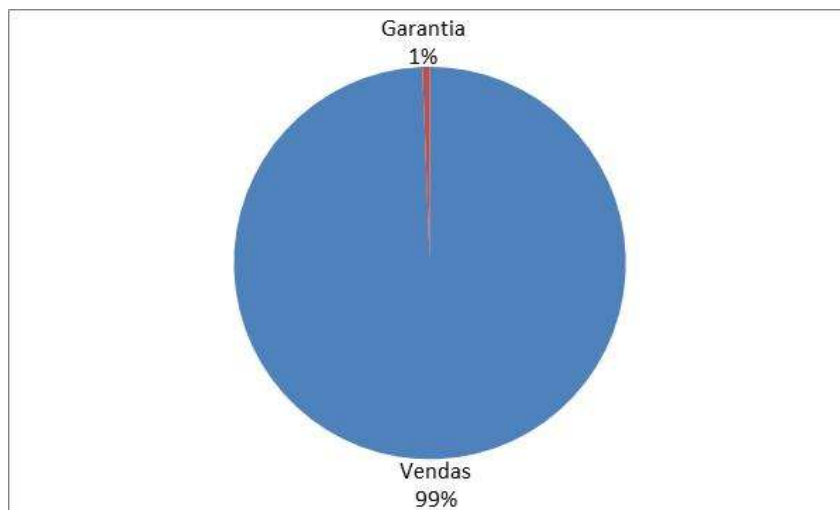


Gráfico 11 - Produtos Vendidos versus Garantia para Período de Um Ano



Cabe aqui adicionar que a empresa, devido a mudanças de direção como também de regulamentos brasileiros, implementou a norma ABNT NBR ISO 9001:2008 e certificou o segmento de terminal de direção pelo INMETRO, de maneira que foram realizadas diversas mudanças principalmente quesito da garantia. Adotando a seguinte política: para pedidos acima de R\$330,00; realiza-se, a critério do cliente, a troca em caso de disponibilidade ou o crédito do valor equivalente para futura compra. Já para pedidos abaixo desse valor, somente na próxima compra será realizada a substituição ou crédito do produto. Os custos do transporte são arcados pela empresa e pelo cliente nos respectivos casos. Além disso, o método de análise assim como de conferência do produto em garantia foi padronizado. Para conhecimento no Anexo I se encontram materiais utilizados pela empresa quanto à garantia.

4 ANÁLISE

A demanda estimada permite que a empresa possa ter um planejamento mais enquadrado as necessidades e também que ela possa realizar movimentos estratégicos relevantes.

Para Martins, as informações essenciais que permitem decidir quais serão as dimensões e a distribuição no tempo da demanda dos produtos acabados podem ser classificadas em duas categorias: quantitativas e qualitativas.

1 - Quantitativas

- a) Evolução das vendas no passado;
- b) Variáveis que dependem diretamente das vendas;
- c) Variáveis de fácil previsão (população, renda, PIB, etc.);
- d) Influência da propaganda.

2 - Qualitativas

- a) Opinião gerencial;
- b) Opinião dos vendedores;
- c) Opinião dos compradores;
- d) Pesquisa de mercado.

Sendo que as técnicas de previsão do consumo podem ser classificadas em três grupos:

- a) **Projeção:** são aquelas que admitem que o futuro seja repetição do passado ou as vendas evoluirão no tempo; segundo a mesma lei observada no passado, este grupo de técnicas é de natureza essencialmente quantitativa;
- b) **Explicação:** procuram-se explicar as vendas do passado mediante leis que relacionem as mesmas com outras variáveis cuja evolução é conhecida ou previsível. São basicamente aplicações de técnicas de regressão e correlação.
- c) **Predileção:** funcionários experientes e conhecedores de fatores influentes nas vendas e no mercado estabelecem a evolução das vendas futuras.

Para o presente trabalho, devido à empresa ser de pequeno porte e administrada pelo próprio dono, será adotado o método da predileção, já que esse é o corrente empregado na empresa e também por acreditar que a visão da gestão é mais acurada a realidade da companhia.

4.1 Modelos de Gestão de Estoque

Nesta seção, pretende-se analisar dentre os modelos de gestão de estoque presente na bibliografia, definir aquele que mais se adapta ao modelo em análise.

Ao longo da coletânea, foram observados diversos modelos estratégicos com modelagem de sistema (r, q) com demanda estocástica, modelagem para pedidos de qualquer tamanho de lote, modelagem para determinados níveis de serviço, entre outros, cujas variáveis estavam muito além do que a empresa previa e ou tinha conhecimento.

Apesar de os modelos poderem ser classificados de acordo com diversos critérios, como se observa em Santoro (2001):

- a) Previsões: diferencia os modelos reativos dos modelos ativos pelo uso ou não das estimativas futuras
- b) Periodicidade: diferencia modelos discretos de modelos contínuos
- c) Demanda variável: diferencia modelos estáticos de modelos dinâmicos

O nível de profundidade das métricas também é variante de maneira que muitas das análises não poderiam ser empregadas de maneira eficaz na empresa, e como um dos propósitos do trabalho relaciona-se a capacidade de emprego do trabalho na cadeia produtiva da empresa ao final, não se fez necessário tamanho enredamento. Sendo assim, dois modelos mais simplificados e mais próprios à empresa estão aqui apresentados. Cabe ressaltar, que o diretor da empresa foi consultado previamente para que esse processo tivesse continuidade, já que ele seria o mais capaz de avaliar se a adequação seria própria; e na opinião dele as análises, a seguir, é mais aplicável a realidade.

Também para uma análise mais profunda, será primeiramente discutido o modelo AA0016, uma vez que este apresenta o maior volume de vendas e ao mesmo tempo a

maior taxa de garantia, e, assim, a metodologia utilizada poderá ser reaplicada aos demais.

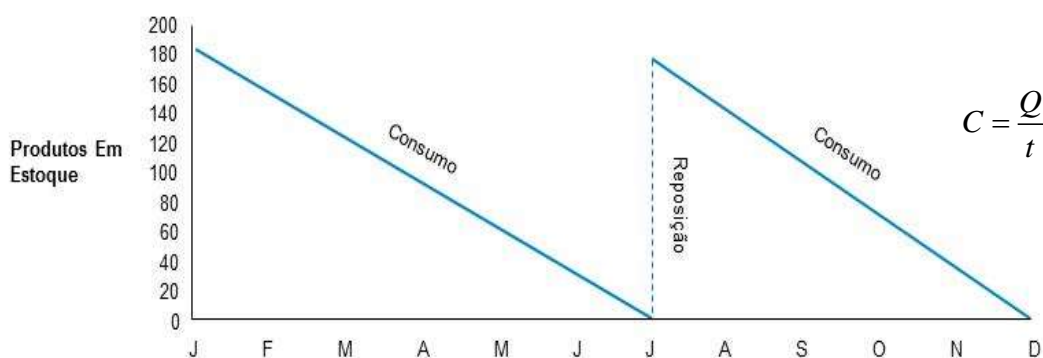
4.1.1 Modelo por ponto de pedido

Visto em Tubino (2000), o modelo de controle de estoques por ponto de pedido consiste em estabelecer certa quantidade de itens em estoque, chamada de ponto de pedido ou de reposição, que quando atingida, dá partida ao processo de reposição do item em uma quantidade preestabelecida, sua contabilização tem a função de atender à demanda a partir da data de pedido até sua reposição aliado a absorção das variações na demanda durante o intervalo de tempo.

4.1.1.1 Curva dente de serra

Também considerada curva de reposição instantânea sem estoque de segurança, a representação da movimentação (entrada e saída) de um item dentro de um sistema de estoque pode ser feita por um gráfico, em que a abscissa é o tempo decorrido (T), para o consumo, normalmente em meses, e a ordenada é a quantidade em unidades desta peça em estoque no intervalo do tempo T. Um exemplo deste pode ser observado no Gráfico 12, tal que C= consumo, Q=quantidade de material em estoque no tempo considerado e t= tempo.

Gráfico 12 - Curva Dente de Serra



Este modelo é o mais desejável, dado que dessa maneira é possível evitar o acúmulo de produtos em estoque, e suas despesas intrínsecas, isto é, estoques menores com reposições frequentes. Um exemplo de modelo de negócio que emprega esse tipo de gestão são as drogarias, de maneira eficaz, já que seus produtos estão atrelados a prazo de validade baixo e ainda alguns produtos a condições de armazenagem muito específicas.

Este ciclo mantém-se constante desde que:

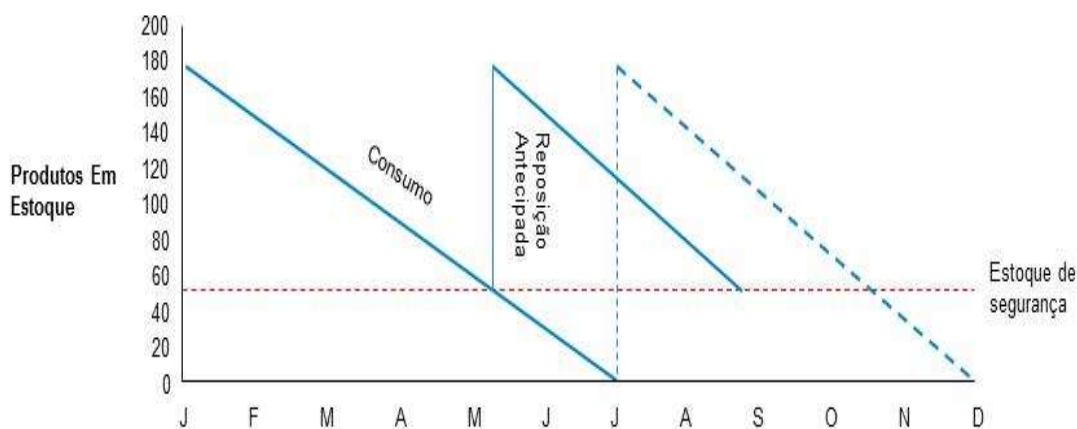
- a) Não exista alteração de consumo durante o tempo T;
- b) Não existam falhas administrativas que provoquem uma falha ao realizar a compra;
- c) Não ocorram atrasos por parte do fornecedor seja pontual;
- d) Os produtos não sejam rejeitados pelo controle de qualidade.

Dado que na prática as quatro premissas citadas não ocorrem com frequência; os consumos de matéria-prima, normalmente, são variáveis e existem falhas e risco operacionais, dado que ambas são suficientes para alterar o ciclo. Se estas ocorrências são normais, deve-se criar um sistema que absorva essas eventualidades, para diminuir o risco de ficarmos com o estoque a zero durante algum período. E ainda, para o caso de estudo em questão, ele não será empregado devido à empresa ser de importação de maneira que a parte logística se torna mais complexa e ainda mais dependente de diversos fatores.

4.1.1.2 Curva dente de serra com estoque mínimo

Neste modelo determina-se um ponto equivalente a uma quantidade reserva de mercadoria suficiente para suportar os atrasos de entrega, as rejeições na qualidade e as alterações do consumo, e, assim, diminui razoavelmente a probabilidade de o estoque ir à zero, prejudicando a imagem da empresa.

Gráfico 13 - Curva Dente de Serra com Estoque Mínimo



Conforme pode ser observado no Gráfico 13, o estoque que se iniciaria com 180 unidades seria consumido e, quando chegasse a 60 unidades, seria reposto em 120 unidades, retomando assim às 180 unidades iniciais. A quantidade de 60 peças serviria como segurança para eventualidades que porventura acontecessem.

Cabe a ressalva que essas 60 peças será um estoque morto, cuja existência representa capital empatado e inoperante.

E acredita-se que este modelo aliado aos dados de previsão de demanda para a empresa em estudo serão os mais apropriados ao estudo.

4.2 Parâmetros para Cálculo de Estoque

Nesta Seção, serão calculadas as variáveis do modelo escolhido para análise, sendo apresentada a teoria para o calculo dessas como também os dados da empresa para a determinação real dos valores.

4.2.1 Determinação do Tempo de Ressuprimento

O tempo de ressuprimento ou tempo de reposição, deve ser considerado como o espaço de tempo que transcorre desde o momento da constatação da necessidade de repor o item até a efetiva entrada do item no estoque. Quanto mais longo for este tempo, maior o nível do ponto de pedido e maiores os estoques de segurança a serem mantidos pela empresa e ainda maior o custo empreendido.

Para Dias (1999), o tempo para repor os estoques é uma das variáveis críticas da análise de estado de estoque e essencial para o cálculo do estoque mínimo. Ele pode ser subdividido em quatro partes:

- a) Tempo para realização do pedido: tempo tomado desde definição do pedido de compras até a confirmação do fornecedor;
- b) Tempo de produção: tempo empreendido pelo fornecedor para fabricar os produtos, e prepara-los para entrega, no caso da empresa em análise, é até a entrega da mercadoria para embarcar nos portos;
- c) Tempo de logística: tempo gasto da saída do fornecedor até o recebimento pela empresa em seu depósito de armazenagem.
- d) Tempo de recepção e conferência: tempo necessário para os funcionários da empresa receberem a mercadoria, descarregarem, realizarem a checagem de mercadoria quanto ao produto e à quantidade e este ter entrada no sistema

Conforme o capítulo 3, o tempo médio estimado para todos esses acontecimentos tem duração de três meses, e este será o valor a ser empregado nos cálculos.

4.2.2 Cálculo do Estoque de Segurança

Para Dias (1993), a determinação do estoque mínimo é também uma das mais importantes informações para administrar estoques. O estoque de segurança é a quantidade mínima que deve existir de estoque, que se destina a cobrir eventuais atrasos no ressuprimento, rejeição do lote de compra ou mesmo aumento da demanda do produto.

Quanto maiores às variações de demanda, maiores deverão ser os estoques de segurança do sistema. Na realidade, os estoques de segurança agem como amortecedores para os erros associados ao lead time interno ou externo dos itens.

Para o cálculo do estoque de segurança será realizada uma análise pelo o Método do Grau de Risco, com a finalidade de obter um valor tanto seguro operacionalmente para a empresa quanto economicamente otimizado.

Trata-se da multiplicação do consumo médio do item em um determinado período por um fator de risco, que é um valor percentual atribuído pelo administrador

em função da sua sensibilidade de mercado e informações que colhe junto a vendas e suprimentos. E o consumo médio do produto ou item, se dá através da média aritmética das vendas do período em estudo. Para o cálculo do estoque de segurança no presente estudo utilizar-se-á a seguir:

$$ES = CM * GR$$

Onde:

ES = Estoque de Segurança;

CM = Consumo Médio;

GR = Grau de Risco.

4.2.2.1 *Grau de Risco*

Para a definição do grau de risco, foram apresentados os resultados obtidos com a Classificação ABC e considerando então as estratégias adotadas pela empresa, que prezam pela disponibilidade de itens em estoque para conseguir suprir as demandas de seus clientes aliada a uma segunda classificação XYZ, que classifica os itens de acordo com sua representatividade no valor de vendas no período analisado, formulou-se a Tabela 7, que demonstra o grau de risco de cada grupo da matriz ABC versus XYZ, no qual foi estabelecida em conjunto com o gestor da empresa.

Tabela 7 - Matriz Grau de Risco

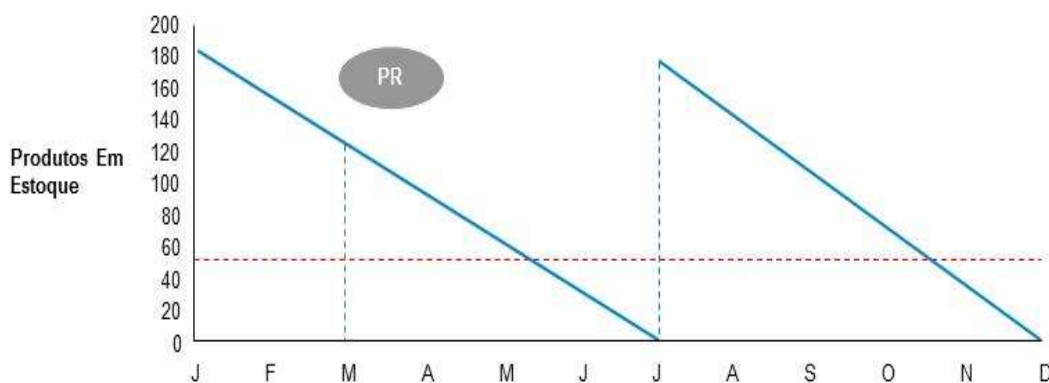
MATRIZ MULTICRITÉRIO			
	A - Volume 80%	B - Volume 15%	C - Volume 5%
X - Faturamento $\geq 30\%$	2	1,5	1
Y - Faturamento $\geq 15\%$ e $< 30\%$	1,5	1,5	1
Z - Faturamento $< 15\%$	1	1	1

Por meio dessa, será adotado o valor de 2 para o grau de risco do produto AA0016 por se encaixar tanto na classificação de A e de X.

Dessa forma, retomando o valor de consumo médio mensal do produto de 9.272 unidades mostrado no capítulo 3 e assumindo um crescimento da demanda de 20% crescimento, decorrente do valor expressivo de 54% relativo ao período anterior com um desconto devido às perspectivas econômicas para o ano de 2015 e ainda a esse valor estar relacionado a mudanças da nova gestão da empresa, foi possível calcular o valor do estoque de segurança, totalizando 22.252 unidades.

4.2.3 Cálculo do Ponto de Reposição

Gráfico 14 - Ponto de Reposição



Conforme Dias (1997), o Ponto de Reposição pode ser calculado segundo a fórmula:

Ponto de Reposição

= Estoque de Segurança

*+ (Consumo Médio Mensal * Tempo de Ressuprimento)*

A partir dos valores obtidos e calculados nas seções anteriores, torna-se possível o cálculo do Ponto de Reposição. Com a ressalva novamente de consumo médio mensal com crescimento de 20%.

$$PR = 22.252 + (11.126 * 3) = 55.629$$

5 CONSIDERAÇÕES

Para avaliar os resultados obtidos, será realizada uma análise de sensibilidade tendo como os parâmetros nível de serviço desejado a ser atendido, comprometimento de capital imobilizado e crescimento da demanda.

5.1 *Nível de serviço*

Para Ballou (1998), nível de serviço é a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerenciado considerando o somatório das atividades relacionadas com a transação do produto divididas em elementos pré-transação, transação e pós-transação. No presente trabalho, este índice será tratado de acordo com a fórmula a seguir:

$$NS = \frac{\text{Quantidade de produtos pedidos atendidos}}{\text{Quantidade de produtos pedidos}}$$

Porém, os custos com o Nível de Serviço não podem resultar em prejuízo para a organização. Deve-se encontrar um equilíbrio saudável, entre ambos, isto é, as necessidades de serviço dos clientes devem ser satisfeitas dentro de limites negociáveis de custo.

Ressaltando que, quando o nível de serviço já se encontrar em patamares elevados, suas melhorias são mais caras e devem ser analisadas, quanto a serem ou não implementadas.

Em pesquisa de campo, foi observado que as empresas do setor de autopeças acreditam que o nível de serviço ótimo esteja entre 85% e 95%.

Cabe ainda adicionar, que quando o nível de serviço já se encontrar em patamares elevados, suas melhorias são mais caras e devem ser analisadas, quanto a serem ou não implementadas.

5.2 *Capital imobilizado*

O ativo imobilizado compreende os ativos tangíveis que são mantidos por uma entidade para uso na produção ou na comercialização de mercadorias ou serviços, para locação, ou para finalidades administrativas.

E o custo de um bem do imobilizado compreende:

- a) O preço de compra, inclusive impostos de importação e impostos não-recuperáveis sobre a compra, deduzidos de descontos comerciais e abatimentos;
- b) O custo da preparação do local;
- c) O custo de entrega inicial e manuseio;
- d) O custo de instalação e montagem;
- e) Os honorários profissionais.

Portanto, o capital imobilizado abrange o custo do ativo imobilizado como um todo.

Para o cálculo deste, será adotado um custo fixo atrelado ao custo e local e armazenagem e um custo variável atrelado aos honorários, transporte, manuseio e outros adicionais.

5.2.1 Análise de sensibilidade

A utilização da análise de sensibilidade é justificada por duas razões

- a) Quando há dados controláveis (capital, capacidade de produção) de maneira que a análise de sensibilidade permite estudar quais alterações nestes dados são convenientes;
- b) Quando há dados obtidos por métodos estatísticos (previsão de vendas) na qual a análise de sensibilidade permite detectar quais dados são mais relevantes

No presente trabalho, uma das variáveis será controlável, o nível de serviço, e outra estatística, o crescimento da demanda; tal que ambas se relacionam com o volume de vendas e resultam na variação e cálculo do capital imobilizado.

Para isso, verificou-se o crescimento da demanda dos últimos doze meses com base em setembro comparado ao período anterior e resultou em um valor expressivo de 54%, fato que decorre, além do crescimento orgânico da empresa no setor, da troca da equipe de gestão, o que viabilizou melhor relacionamento tanto

com clientes como representantes e também um melhora do posicionamento da empresa no mercado como um todo, agregando confiabilidade aos produtos desta.

Como o crescimento descrito decorreu devido a ocorrências maiores que mercado somente, a perspectiva para o ano de 2015 não é tão promissora quanto a anterior, além do cenário macro econômico não ser favorável. Sendo assim, após discussão com a diretoria e estudo de relatórios de *Research* de bancos renomados sobre expectativa econômica para o ano de 2015, foi considerável razoável o valor de 20%, tomando metade do crescimento do ano antecessor e considerando uma taxa de desconto relacionada expectativa de mercado.

Primeiramente foi realizada uma análise de sensibilidade para os últimos 12 meses com base em setembro, que pode ser observada na Tabela 8.

Tabela 8 - Tabela de Sensibilidade Anual

Crescimento da Demanda	Nível de Serviço									
	77,5%	80,0%	82,5%	85,0%	87,5%	90,0%	92,5%	95,0%	97,5%	100,0%
0%	R\$750.157	R\$774.356	R\$798.554	R\$822.753	R\$846.952	R\$871.150	R\$895.349	R\$919.547	R\$943.746	R\$967.945
5%	R\$787.665	R\$813.073	R\$838.482	R\$863.891	R\$889.299	R\$914.708	R\$940.116	R\$965.525	R\$990.933	R\$1.016.342
10%	R\$834.658	R\$861.582	R\$888.506	R\$915.431	R\$942.355	R\$969.280	R\$996.204	R\$1.023.129	R\$1.050.053	R\$1.076.977
15%	R\$878.546	R\$906.886	R\$935.226	R\$963.567	R\$991.907	R\$1.020.247	R\$1.048.587	R\$1.076.927	R\$1.105.268	R\$1.133.608
20%	R\$916.744	R\$946.316	R\$975.888	R\$1.005.461	R\$1.035.033	R\$1.064.606	R\$1.094.178	R\$1.123.750	R\$1.153.323	R\$1.182.895
25%	R\$970.031	R\$1.001.322	R\$1.032.613	R\$1.063.905	R\$1.095.196	R\$1.126.487	R\$1.157.779	R\$1.189.070	R\$1.220.361	R\$1.251.653
30%	R\$1.008.832	R\$1.041.375	R\$1.073.918	R\$1.106.461	R\$1.139.004	R\$1.171.547	R\$1.204.090	R\$1.236.633	R\$1.269.176	R\$1.301.719
35%	R\$1.047.633	R\$1.081.428	R\$1.115.222	R\$1.149.017	R\$1.182.812	R\$1.216.606	R\$1.250.401	R\$1.284.195	R\$1.317.990	R\$1.351.785
40%	R\$1.098.506	R\$1.133.942	R\$1.169.377	R\$1.204.813	R\$1.240.249	R\$1.275.684	R\$1.311.120	R\$1.346.556	R\$1.381.991	R\$1.417.427
45%	R\$1.137.738	R\$1.174.439	R\$1.211.141	R\$1.247.842	R\$1.284.543	R\$1.321.244	R\$1.357.946	R\$1.394.647	R\$1.431.348	R\$1.468.049

Em seguida, foi realizada a análise de sensibilidade para o estoque de segurança, que pode ser observada na Tabela 9.

Tabela 9 - Tabela de Sensibilidade Mensal

Crescimento da Demanda	Nível de Serviço									
	77,5%	80,0%	82,5%	85,0%	87,5%	90,0%	92,5%	95,0%	97,5%	100,0%
0%	R\$117.841	R\$121.642	R\$125.443	R\$129.245	R\$133.046	R\$136.847	R\$140.649	R\$144.450	R\$148.251	R\$152.053
5%	R\$123.733	R\$127.724	R\$131.716	R\$135.707	R\$139.698	R\$143.690	R\$147.681	R\$151.672	R\$155.664	R\$159.655
10%	R\$129.625	R\$133.806	R\$137.988	R\$142.169	R\$146.351	R\$150.532	R\$154.714	R\$158.895	R\$163.076	R\$167.258
15%	R\$135.517	R\$139.888	R\$144.260	R\$148.631	R\$153.003	R\$157.374	R\$161.746	R\$166.117	R\$170.489	R\$174.860
20%	R\$143.133	R\$147.751	R\$152.368	R\$156.985	R\$161.602	R\$166.219	R\$170.837	R\$175.454	R\$180.071	R\$184.688
25%	R\$149.097	R\$153.907	R\$158.716	R\$163.526	R\$168.336	R\$173.145	R\$177.955	R\$182.764	R\$187.574	R\$192.384
30%	R\$155.061	R\$160.063	R\$165.065	R\$170.067	R\$175.069	R\$180.071	R\$185.073	R\$190.075	R\$195.077	R\$200.079
35%	R\$164.905	R\$170.225	R\$175.544	R\$180.864	R\$186.183	R\$191.503	R\$196.822	R\$202.142	R\$207.461	R\$212.781
40%	R\$171.013	R\$176.529	R\$182.046	R\$187.562	R\$193.079	R\$198.596	R\$204.112	R\$209.629	R\$215.145	R\$220.662
45%	R\$177.120	R\$182.834	R\$188.548	R\$194.261	R\$199.975	R\$205.688	R\$211.402	R\$217.115	R\$222.829	R\$228.542

O valor da capital imobilizado obtido foi averiguado junto com a empresa que disse estar de acordo com a estimativa, visando à saúde financeira da empresa, com a análise de fluxo de caixa e dias de capital de giro, adicionando que a nova gestão conseguiu também prazos melhores junto a fornecedores, o que permite aumentar caso necessário o capital imobilizado. Um breve diagnóstico do fluxo de caixa encontra-se no Anexo.

6 CONCLUSÕES

Para o atendimento de todos os objetivos, ainda poderá ser realizada a modelagem para todos os produtos da empresa, e assim, elaborar um plano de gestão de estoque que poderá ser utilizado no ano subsequente.

6.1 *Futuros Trabalhos*

Em primeira análise, se observou dois tipos muito distintos de eletrobombas, não somente relacionadas ao modelo em si, mas ao ciclo de fabricação, de importação e de armazenamento. O tipo A, que ocorre somente a importação de motores para que a montagem seja realizada em território nacional, sendo assim, há a possibilidade de existir um estoque intermediário, o que de fato ocorre, isto é, os motores podem ser armazenados antes de sua instalação, devido a fatores como falta de demanda pelo produto ou elevada solicitação da fábrica de montagem. E o tipo B, que ocorre a importação direta das eletrobombas já montadas.

Tal distinção não ocorreu ao longo do trabalho por a empresa não realizá-la, o que significa que, para um mesmo modelo, há duas possíveis procedências, porém não diferenciadas pela empresa quanto a modelos.

Ainda, como novas regulamentações do setor automotivo sobre importação e considerações sobre nacionalidade do produto, a direção da empresa deve tomar medidas para mudar sua cadeia operacional, de maneira que todos os modelos se tornem do tipo A, isto é, montados em território nacional.

Sugere-se, portanto, para um próximo trabalho uma análise de qualidade levando em conta essa diferenciação de forma a obter se o atributo de um modelo é realmente pertinente a ambos os tipos e também um novo trabalho no qual a nova cadeia operacional, se adotada, seja considerada para realização do estudo de gestão de estoque.

Além da análise citada, sugere-se outra relacionada às projeções de vendas futuras, uma vez que a empresa mudou de direção há aproximadamente dois anos e atualmente tem ambição de crescer a ritmo de dois dígitos, portanto crer-se ser interessante atrelar a gestão de estoques à futura demanda.

7 REFERÊNCIAS

Aduaneiras – informações sem fronteiras em <www.aduaneiras.com.br>. Acesso em 09/03/2014 e 24/05/2014

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1998.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de Suprimentos/Logística empresarial**. 5. Ed. Bookman, 2006.

BIAZZI, Jorge L. de. **Planejamento e Controle de Estoques**. Apostila. Impresso, 2002.

BRITO, Tainá L. de. **Aplicação de modelos de gestão de estoques para controle de ressuprimento em uma pequena empresa industrial: um estudo de caso**. Juiz de Fora, 2010.

DECKER Junior, Cláudio. **Gestão de Estoques Através do Ponto de Pedido em uma Revenda Integrada de Motores Elétricos**. Joinville, 2011.

DIAS, Marco Aurélio P. **Administração de Materiais uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 1997.

LUSTOSA, L.; Mesquita, M.A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. **Planejamento e controle da Produção**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008

MARTINS, Eliane F., **Gestão de Estoques**. Matéria Administração de Materiais.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

MOROZOWSKI, Antonio C. **Apostila de Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais**. Curitiba - PR

MOURA, Cássia E. de. **Gestão de Estoques**. 1ª. Edição. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna Ltda., 2004.

POZO, Hamilton. **Administração de Recursos Materiais e Patrimoniais: uma abordagem logística**. São Paulo: Atlas, 2009

RODRIGUES, Paulo C. C., **Administração de Estoques**.

SANTORO, Miguel Cezar; **Planejamento, Programação e Controle da**

Produção – Introdução e Informações Básicas, Apostila do curso de PPCP, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2001.

SLACK, N. **Vantagem competitiva em manufatura**. São Paulo: Atlas, 2002.

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

T2Ti – Tecnologia da Informação Ltda. **Modulo de Suprimentos**, Brasília.

TERSINE, M. **Principles of Inventory Management**. 4. New Jersey. Prentice Hall 1994. 591p.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

VTO Catálogo de Bombas. Disponível em <<http://www.vto.com.br/site/>>. Acesso em 20/11/2013.

8 ANEXO – FLUXO DE CAIXA

Atividade	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4
ENTRADAS				
VENDAS A VISTA	100.132,20	100.132,20	100.132,20	100.132,20
DUPLICATAS A RECEBER	66.754,80	66.754,80	66.754,80	66.754,80
RENDIMENTOS DE APLICAÇÕES	2.000,00	2.000,00	2.000,00	2.000,00
TOTAL DE ENTRADAS	168.887,00	168.887,00	168.887,00	168.887,00
SAÍDAS				
SALÁRIOS	3.520,00	3.520,00	3.520,00	3.520,00
ENCARGOS	2.816,00	2.816,00	2.816,00	2.816,00
CTAS.A PAGAR (FORNEC.)	89.006,40	89.006,40	89.006,40	89.006,40
DESPESAS BANCÁRIAS	80,00	80,00	80,00	80,00
LUZ	120,00	120,00	120,00	120,00
AGUA	15,00	15,00	15,00	15,00
TELEFONES	70,00	70,00	70,00	70,00
PLANO DE SAÚDE	600,00	600,00	600,00	600,00
IMPOSTOS	400,00	400,00	400,00	400,00
IMPORTAÇÃO	22.251,60	22.251,60	22.251,60	22.251,60
TOTAL DE SAÍDAS	118.879,00	118.879,00	118.879,00	118.879,00
SALDO DO MOVTO DO MÊS	50.008,00	50.008,00	50.008,00	50.008,00
SALDO ANTERIOR	1.000,00	51.008,00	101.016,00	151.024,00
SALDO ATUAL	51.008,00	101.016,00	151.024,00	201.032,00

9 APÊNDICE

Elaborado por:_____

Aprovado por:_____ 15/08/2014

1 - OBJETIVO

Essa Instrução estabelece uma sistemática que garante a padronização na análise da procedência dos produtos que os clientes devolvem como garantia.

2- DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE

2.1- Limite de Garantia

Os produtos da X estão contemplados pela garantia pelo período de 1 (um) ano, sendo que 3 (três) meses são de garantia legal e os outros 9 (nove) meses adicionais são de extensão de garantia, contados a partir da emissão da nota fiscal da X. Após esse período, a garantia somente será aceita mediante a apresentação da nota fiscal da venda ao consumidor final com a data de emissão de até 6 meses no máximo.

A garantia abrange possíveis defeitos de fabricação que possam vir a ser constatados. Caso o produto apresente tais defeitos de fabricação, a avaliação da garantia será feita estritamente com a apresentação da nota fiscal.

2.2- Remessa em Garantia

A garantia perderá sua validade caso ocorra uma ou mais das seguintes situações:

- Prazo de garantia do produto expirado;
- Não acompanhamento da respectiva Nota Fiscal da compra;
- Apresentação de evidências que o produto foi submetido à manutenção e/ou recuperação por serviço não autorizado pela X;
- Apresentação de marcas de batidas e/ou amassados;
- Apresentação de sinais de aplicação incorreta;
- Apresentação de coifa(s) e/ou guarda pó rasgado(s);
- Apresentação de rosca interna e/ou externa danificada.

2.3- Procedimento

2.3.1- Pré Conferência

Os clientes ligam para a X e passam uma relação dos produtos que apresentaram problema(s). O departamento de vendas confere a data em que foi realizada a venda, a fim de conferir se os produtos estão dentro do prazo estipulado da garantia.

Caso positivo, o cliente encaminha a nota fiscal da compra e a devolução dos produtos para uma análise técnica é aprovada. Assim, é gerada uma nota fiscal e o cliente contata uma transportadora, que será paga pela X. Assim que os produtos chegam na empresa, eles são encaminhados para uma análise técnica.

2.3.2- Análise técnica

Quando as peças chegam o Encarregado da Expedição ou o Assistente de Qualidade contabilizam as peças e conferem as peças, conforme o Registro de Garantia Improcedente R.X-028, definindo a procedência da garantia.

De acordo com o resultado desta análise, os itens procedentes gerarão um crédito ao cliente e os improcedentes serão devolvidos junto à mercadoria da próxima compra. Havendo necessidade de retorno imediato desta mercadoria, o cliente deve entrar em contato com a X.

O Assistente de Qualidade é responsável por digitalizar o documento, R.X-028, e encaminhar para o Diretor da empresa. Caso a devolução dos produtos seja procedente, o Diretor assina o relatório R.X-028, autorizando a devolução das peças.

2.4- Crédito Gerado Pelos Procedentes

A garantia com reclamação procedente será devolvida com peças novas dos mesmos itens. Não havendo a peça no estoque, poderá ser substituída por outro item, se o cliente concordar ou deduzida no pagamento da próxima compra. O envio das peças será feito da seguinte maneira:

- Montante da garantia procedente superior a R\$ 1.000,00 (um mil reais): será enviada imediatamente;
- Montante da garantia procedente inferior a R\$ 1.000,00 (um mil reais): será enviada junto à próxima compra do cliente.

2.5- Equipe Técnica

Em caso de necessidade, o diretor da empresa irá nomear uma equipe técnica, capacitada para avaliar e analisar criticamente as reclamações.

Caso seja necessário, é possível realizar uma visita às instalações do cliente. A X disponibilizará membro(s) da equipe técnica para realizar a visita.

2.6- Recall

O processo de recall tem como objetivo levantar a quantidade de todo o produto impróprio; identificar os clientes para os quais o mesmo possa ter sido repassado e acioná-los. Segregando, o mais rápido possível, todo o material, evitando que este possa ser utilizado.

2.6.1- Retirada do produto no mercado

Caso o produto seja retirado pela X, o mesmo será identificado ou por etiquetas ou por uma placa ou por outro meio visual com o seguinte aviso: “ATENÇÃO: Produto Não Conforme.”.

	RELATORIO DE GARANTIA IMPROCEDENTE
--	---

CLIENTE/FILIAL:						TRANSPORTADORA:		
NUMERO NF:				DATA NF:			DATA ENTRADA NF:	
ITEM	CODIGO	QUANTIDADE	QUANT NOTA FISCAL	LOTE	GARANTIA PROCEDENTE?			NUMERO DE IDENTIFICAÇÃO
					SIM	NÃO	MOTIVO	
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								

AVALIAÇÃO TÉCNICA - MOTIVO IMPROCEDENTE

- (1) PRAZO DE GARANTIA EXPIRADO
- (2) PRODUTO NÃO CORRESPONDE AO PRODUTO COMERCIALIZADO PELA GAPBR
- (3) PRODUTO COM EVIDENCIAS DE MANUTENÇÃO/RECUPERAÇÃO DE SERVIÇOS NÃO AUTOTIZADOS
- (4) PRODUTO COM MARCAS DE "BATIDA" E/OU AMASSADOS
- (5) PRODUTO COM ROSCA INTERNA E/OU EXTERNA DANIFICADAS
- (6) PRODUTO COM O GUARDO-PÓ RASGADO
- (7) PRODUTO COM SINAIS DE VIOLAÇÃO, QUEBRA E/OU AMASSADOS EM DECORRENCIA DE APLICAÇÃO INCORRETA
- (8) PRODUTO COM SINAIS DE QUEBRA POR DECORRENCIA DE ACIDENTES, BATIDAS E/OU SOBRE CARGA
- (9) PRODUTO NÃO APRESENTA NENHUM SINAL DE USO , SENDO CONSIDERADO NOVO.

OBSERVAÇÕES GERAIS:

Att: SETOR DE GARANTIA	
DATA: LOCAL DA AVALIAÇÃO:	Conferente do Depto Técnico / Carimbo: