

**FACULDADE DOCTUM  
PAULA BATISTA CARDOSO**

**ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUE E SUAS FERRAMENTAS DE GESTÃO: O  
ESTUDO DE CASO APLICADO AO PRODUTO ÓLEO MOTOR EM UMA  
EMPRESA DE AUTO PEÇAS**

Juiz de Fora  
2019

**PAULA BATISTA CARDOSO**

**ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUE E SUAS FERRAMENTAS DE GESTÃO: O  
ESTUDO DE CASO APLICADO AO PRODUTO ÓLEO MOTOR EM UMA  
EMPRESA DE AUTO PEÇAS**

Monografia de Conclusão de Curso, apresentada ao curso de Ciências Contábeis, Faculdade Doctum de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientadora: Prof<sup>fa</sup>. Ms. Sarita Hauck Menezes Pinto

Juiz de Fora  
2019

**Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Faculdade Doctum/JF**

CARDOSO, Paula Batista.

Administração de estoque e suas ferramentas de gestão: o estudo de caso aplicado ao produto óleo motor em uma empresa de auto peças. 67 fls.

Monografia (Curso de Ciências Contábeis) –  
Faculdade Doctum Juiz de Fora.

1. Gestão de estoque; 2. Curva ABC; 3. Estoque de segurança; 4. Lote econômico

FOLHA DE APROVAÇÃO

O Trabalho de Conclusão de Curso intitulado:  
Administração de estoque e suas ferramentas de gestão: O estudo de caso aplicado ao produto óleo motor em uma empresa de auto peças. elaborado pelos alunos Paula Batista Landoso e \_\_\_\_\_ foi aprovado por todos os membros da Banca Examinadora e aceita pelo curso de ciências contábeis DA FACULDADE DOCTUM DE JUIZ DE FORA, como requisito parcial da obtenção do título de BACHAREL EM ciências contábeis.

Juiz de Fora, 06 de dezembro de 2019

Savita H.M. Pinto

Prof. Orientador SMP

Natália Fernandes Pinto

Prof (a) \_\_\_\_\_

Marcelo Carlos de Jesus

Profa. \_\_\_\_\_

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por mais essa conquista.

Agradeço aos meus pais por me ajudar de uma forma incondicional durante todo a minha vida acadêmica.

Ao meu noivo, Vinicius, por estar presente em todos os momentos da minha vida, e por me apoiar em todos meus projetos.

As meus amigos por entenderem a minha ausência durante o período de confecção do TCC.

A minha orientadora, Sarita, por ter me dado todo o auxílio necessário para que eu pudesse entregar um bom trabalho.

## RESUMO

CARDOSO, Paula Batista. **Administração de estoque e suas ferramentas de gestão: o estudo de caso aplicado ao produto óleo motor em uma empresa de auto peças**. 67f.. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Contábeis). Faculdade Doctum, Juiz de Fora, 2019.

As micro e pequenas empresas estão buscando estruturar seus processos gerenciais de forma a subsidia-las em suas tomadas de decisão e, conseqüentemente, reduzir seus custos. A gestão do estoque tem a função de deixar as empresas no nível em que o mercado exige e para auxiliar neste processo há ferramentas capazes de obter resultados que podem trazer mais eficácia na administração do estoque, dentre elas, a Curva ABC, o Estoque de Segurança e o Lote Econômico de Compras (LEC), ferramentas essas que foram estudadas e aplicadas neste estudo. O estudo de caso foi aplicado em uma empresa do ramo de auto peças situada na cidade de Juiz de Fora - MG e tem como objetivo demonstrar a aplicabilidade dessas ferramentas de gestão no produto óleo motor. Ao aplicar a Curva ABC foi possível encontrar os produtos com o maior impacto financeiro, classificados como grupo A, e para este grupo foi calculado o Estoque de Segurança e o LEC. Ao aplicar essas duas ferramentas foi possível estabelecer o estoque de segurança e o ponto de pedido considerando a variação da demanda e o nível de serviço estipulado, além de determinar o lote econômico de compra ideal, estabelecendo a quantidade de itens que deve ser adquiridos com o menor custo possível. Concluiu-se que o estudo conseguiu atingir o seu objetivo de determinar uma forma eficiente de gestão do seu estoque.

**Palavras-chave:** Gestão de estoque; Curva ABC; Estoque de segurança; Lote Econômico de Compra

## **ABSTRACT**

Micro and small companies are seeking to structure their management processes in order to subsidize them in their decision making and, consequently, reduce their costs. Inventory management has the function of leaving companies at the level that the market demands and to assist in this process there are tools capable of obtaining results that can bring more efficient inventory management, among them, the ABC Curve, the Safety Inventory. and the Economic Lot of Purchases (LEC), tools that were studied and applied in this study. The case study was applied in an auto parts company located in the city of Juiz de Fora - MG and aims to demonstrate the applicability of these management tools in the motor oil product. By applying the ABC curve it was possible to find the products with the highest financial impact, classified as group A, and for this group the Safety Stock and the LEC were calculated. By applying these two tools it was possible to establish safety stock and order point considering the stipulated demand variation and service level, as well as determining the ideal economical purchase lot, establishing the quantity of items that must be purchased with the lowest possible cost. It was concluded that the study achieved its objective to determine an efficient way of managing its stock.

**KEYWORDS:** Stock management; ABC curve; Safety stock; Economical Lot of Purchase.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Classificação dos produtos segundo a Curva ABC .....	19
Figura 2 – Estoque de Segurança com Demanda (D) Variável e TA Constante .....	21
Figura 3 - Estoque de Segurança com Demanda (D) Constante e TA Variável.....	23
Figura 4 - Estoque de Segurança com Demanda (D) e TA Variável .....	24
Figura 5 - Ponto de custo mínimo do LEC .....	27
Figura 6 - Número de Caminhões no Brasil entre 2006 a 2018 (IBGE) .....	28
Figura 7 - Gráfico do Cálculo da Curva ABC.....	34
Figura 8 - Estoque Segurança do produto “Lubrax /Shell Top Turbo 15W40 20L” ....	36
Figura 9 - LEC do produto “Lubrax /Shell Top Turbo 15W40 20L” .....	38

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição dos gastos totais da empresa .....	15
Tabela 2 - Ponto de Corte da Curva ABC .....	30
Tabela 3 - Resumo dos Resultados Obtidos do Estoque de Segurança.....	35
Tabela 4 - Resumo dos Resultados Obtidos do LEC .....	37
Tabela 5 - Análise do LEC do produto “Lubrax/Shell Top Turbo 15W40 20L” .....	38

## LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Nível de serviço (TR) e Número de desvios padrões (Z) .....	31
Quadro 2 - Produtos Classificados como "A" na Curva ABC.....	33

## LISTA DE EQUAÇÃO

Equação 1 - Estoque de Segurança com tempo de reposição fixo .....	21
Equação 2 - Desvio Padrão da Demanda .....	22
Equação 3 - Ponto de Pedido.....	22
Equação 4 - Estoque de Segurança com TA variável .....	23
Equação 5 - Estoque de Segurança com Demanda e TA variáveis.....	24
Equação 6 - Equação do Custo do Pedido .....	25
Equação 7 - Equação do Custo de Estocagem.....	26
Equação 8 - Equação do Lote Econômico de Compras.....	26

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

Abipeças	Associação Brasileira da Indústria de Auto Peças
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LEC	Lote Econômico de Compra
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
Sindipeças	Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para veículos automotores

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1 Objetivo geral.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
<b>3 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>14</b>
<b>4 REVISÃO TEÓRICA .....</b>	<b>15</b>
4.1 Gestão de Estoque .....	15
4.1.1 Custos relativos a Gestão do Estoque .....	17
4.2 Curva ABC.....	18
4.3 Estoque Mínimo de Segurança.....	20
4.4 Lote Econômico de Compra (LEC) .....	25
4.5 O Mercado de Auto Peças.....	27
<b>5 METODOLOGIA .....</b>	<b>28</b>
5.1 Tipo de Pesquisa .....	29
5.2 Caracterização da Empresa .....	29
5.3 Método de Pesquisa .....	30
<b>6 ANÁLISE Dos RESULTADOS .....</b>	<b>32</b>
6.1 Curva ABC.....	33
6.2 Estoque de Segurança .....	34
6.3 Lote Econômico de Compra .....	37
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>43</b>
APÊNDICE 1 - Planilha com os Dados para a Curva ABC.....	43
APÊNDICE 2 - Cálculos do Estoque de Segurança e Ponto de Pedido dos produtos do Grupo A.....	45
APÊNDICE 3 - Levantamento dos dados para cálculo dos Custo com o Pedido de Compra .....	55
APÊNDICE 4 - Cálculo do Lote Econômico dos produtos dos Grupo A .....	56
APÊNDICE 5 – Comparação entre o Lote de Compra Atual e o LEC calculado dos produtos do Grupo A.....	66

## 1 INTRODUÇÃO

Com o atual cenário econômico do país, onde a concorrência e a competitividade estão cada vez mais acirradas, as micro e pequenas empresas estão buscando estruturar seus processos gerenciais de forma a subsidiá-las em suas tomadas de decisão.

Dentre as diversas áreas de uma organização, a gestão do estoque entra com a função de deixar as empresas no nível em que o mercado exige. De acordo com Bernardi (2012), administrar estoques significa manter os níveis de estoque o mais econômico possível, assim como práticos e objetivos, e que consigam trazer o melhor retorno de seus investimentos.

A má administração do estoque pode acarretar um giro inadequado de produtos, compras sem direcionamento, perda de vendas, e as consequências dessa má administração pode trazer muitos prejuízos para a organização (BERNARDI, 2012).

Com isso deve-se levar em consideração a reposição do estoque, que tem a definição de quanto e quando pedir cada produto e, o que vai determinar, é a previsão da demanda, feita com as informações de venda dos produtos (GODOY, 2013).

Para auxiliar o processo de administração do estoque há ferramentas capazes de obter resultados que podem trazer mais eficácia nas tomadas de decisão. Dentre elas, há a Curva ABC, o Estoque de Segurança e o Lote Econômico de Compras (LEC), tais ferramentas foram estudadas e aplicadas neste estudo.

O estudo de caso foi aplicado em uma empresa do ramo de auto peças situada na cidade de Juiz de Fora - MG. A empresa foi fundada em 2014, e tem como foco peças para veículos pesados, ou seja, para caminhões e carretas. Dentre os itens mais comercializados há os lubrificantes, filtros, peças de motor, parte elétrica e freio.

A finalidade deste estudo foi buscar uma forma de controle de estoque mais eficaz, com o objetivo de reduzir os gastos e evitar a falta de produtos para atender os clientes.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

O objetivo é demonstrar a importância e a eficácia das ferramentas Curva ABC, Estoque de Segurança e Lote Econômico de Compra, de forma a trazer melhorias na organização e no processo de administração de estoque dos óleos motores em uma empresa de Auto Peças, assim como, no estoque mínimo praticado e no tempo de pedido para reposição.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Fazer um levantamento das referências bibliográficas sobre as ferramentas aplicadas no estudo;
- Descrever como é realizado atualmente a administração e controle do estoque na empresa;
- Fazer o levantamento de vendas do período entre janeiro e dezembro de 2018;
- Aplicar as ferramentas de controle de estoque de forma a estabelecer parâmetros para os cálculos necessários;
- Classificar os produtos de acordo com impacto financeiro através da Curva ABC;
- Estabelecer o estoque de segurança para cada produto analisado, além do ponto de pedido;
- Estabelecer a quantidade de produto a ser comprada, com auxílio da ferramenta LEC (lote econômico de compra) para reduzir os gastos com armazenagem, estocagem e pedido;
- Determinar a melhor forma de gestão do estoque dentro da empresa.

## **3 JUSTIFICATIVA**

A empresa estudada, atualmente, não faz uso de nenhuma ferramenta de gestão para a administração de um estoque eficaz. Conforme o levantamento das

despesas de janeiro a dezembro de 2018, cerca de 61% dos gastos totais da empresa são com a manutenção do estoque. A tabela 1 apresenta, de forma resumida, a composição dos gastos da empresa.

Tabela 1 – Composição dos gastos totais da empresa

<b>Gastos</b>	<b>Porcentagem</b>
Estoque	61%
Financeiros	18%
Salários	15%
Administrativo	6%

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Ao perceber o grande impacto que o estoque tem sobre o financeiro da empresa, viu-se a necessidade de fazer um estudo aprofundado sobre a gestão de estoque e aplicar ferramentas capazes de melhorar a sua administração.

## **4 REVISÃO TEÓRICA**

A revisão teórica aborda o conceito de Gestão de Estoque, demonstrando que uma boa gestão pode trazer benefícios para a empresa, além de evidenciar os custos envolvidos. Foram abordadas as ferramentas de gestão: Curva ABC, Estoque Mínimo de Segurança e Lote Econômico de Compra (LEC), que auxiliam no planejamento e na tomada de decisão com relação ao estoque.

### **4.1 Gestão de Estoque**

Antes de conceituar gestão de estoque é importante o conhecimento sobre o conceito de estoque. De acordo com Oliveira e Silva (2013), estoque tem um conceito amplo, mas pode-se dizer que é tudo o que a empresa armazena para suprir as suas necessidades, ou seja, é tudo aquilo que precisa ser estocado em um determinado local, que garante a rotatividade dos produtos de modo rápido e eficaz.

O estoque é definido como acumulação de recursos materiais em um sistema de transformação. Algumas vezes estoque também é usado para descrever qualquer recurso armazenado. Não importa o que está sendo armazenado como estoque, ou onde ele está posicionado na operação, ele existirá porque existe uma diferença de ritmo ou de taxa entre fornecimento e demanda (Slack *et al*, 1997, apud Oliveira e Silva, 2013, pág. 2).

Para Martins e Alt (2002) o estoque tem a função de regular o fluxo do negócio, ou seja, quando a entrada de itens é maior que a saída o nível de estoque aumenta, ou o estoque diminui se a velocidade dos itens consumidos for maior que os itens de entrada.

De acordo com Bernardi (2012), administrar estoques significa decidir os níveis de produtos na organização de modo que fiquem mantidos economicamente práticos e objetivos, e que consigam trazer o melhor retorno de seus investimentos.

A importância dos estoques está em atender os clientes na hora certa, na quantidade certa, e este tem sido um dos maiores objetivos das empresas que trabalham com comércio em geral. Com isso, a rapidez e a eficiência na distribuição de mercadorias podem trazer uma vantagem competitiva (MARTINS e ALT, 2002).

Para Amaral e Dourado (2011) um bom controle do estoque é essencial, pois este pode absorver cerca de 25% a 40% dos custos totais das empresas.

Para Martins e Alt (2002), esses custos com o estoque pode ser dividido em três categorias, são elas: custos diretamente proporcionais, custos inversamente proporcionais e os custos independentes da quantidade estocada.

Os custos diretamente proporcionais ocorrem com o aumento da quantidade média de estoque, ou seja, quanto maior o estoque, maior o valor investido. Os custos inversamente proporcionais são os custos que diminuem com o aumento do estoque médio, ou aumentam com a diminuição do estoque. Já os custos independentes são aqueles que independem do estoque médio da empresa, como por exemplo, o custo com o aluguel do estabelecimento (MARTINS e ALT, 2002).

Diante disso, a má administração do estoque pode acarretar um grande custo para a empresa, trazendo assim prejuízos muitas vezes irreparáveis, podendo ocorrer o giro inadequado de produtos, compras sem direcionamento e perda de vendas (BERNARDI, 2012).

Para Bernardi (2012) a boa gestão de estoques pode exercer uma influência muito grande na rentabilidade da empresa, pois a manutenção deste é muito onerosa, e o seu controle é essencial para o desenvolvimento da empresa. Diante disso, é importante ter um bom conhecimento desse tipo de gestão.

Na gestão de estoque deve-se levar em consideração a reposição dos itens, que tem como ponto importante a definição de quando e quanto pedir de cada produto, e o que vai determinar é a previsão da demanda, feita com as informações de venda (GODOY, 2013).

Godoy (2013) cita que, para aprimorar o conceito de gestão de estoque também é necessário o entendimento básico sobre logística. Sendo que o objetivo da logística é garantir que os produtos estejam no lugar certo, na quantidade certa, nas condições adequadas, no momento e local que o produto é necessário e com o custo ideal.

O *Council of Logistics Management* tem definido a logística como o processo de planejamento, implementação e controle de eficiência, e do custo efetivo relacionado ao fluxo de armazenagem de matéria-prima, material em processo e produto acabado, bem como do fluxo de informações, do ponto de origem ao ponto de consumo com o objetivo de atender às exigências do cliente (MARTINS e LAUGENI, 2005, pág 179).

Diante disso, uma gestão adequada da logística e do estoque pode melhorar os serviços para o consumidor, aumentando assim a produtividade da empresa. Uma das técnicas utilizadas para a gestão de estoque é a Curva ABC, que permite a empresa visualizar e analisar os itens mais relevantes, ou seja, classificando os itens de maior impacto, de forma a auxiliar a produtividade da empresa (BERNARDI, 2012).

#### 4.1.1 Custos relativos a Gestão do Estoque

Um dos aspectos mais criticados em se manter um estoque é o fato de acarretar custos onerosos para a empresa. Contudo, apesar da manutenção de estoques gerar custos adicionais, a sua utilização acaba reduzindo, indiretamente, os custos operacionais com fornecedores, de modo a compensar os custos ligados ao estoque (BALLOU, 2006)

Há três custos que são importantes para determinar a política de estoque na empresa, são eles: os custos de aquisição, os custos de manutenção e os custos de falta de estoques. Para Ballou (2006), estes custos se conflitam entre si, mas também se compensam com o objetivo de determinar a quantidade de pedido para reposição de um item no estoque.

Os custos de aquisição é o valor pago pelo produto e está diretamente ligado a quantidade de reposição do estoque, pois de acordo com Koxne, *et al*, (2006), este custo está relacionado com o poder de negociação da empresa, que busca minimizar o preço pago por unidade adquirida.

Para Ballou (2006), a reposição de estoque incide uma variedade de custos relacionados ao processamento, preparação, transmissão, manutenção e ao pedido de compra. O custo de aquisição pode ser fixo, onde não variam de acordo com a quantidade pedida, e pode ser variável, como por exemplo, o custo com transporte, que variam de acordo com o tamanho do pedido.

Os custos de manutenção são aqueles resultantes do armazenamento dos produtos durante um determinado período. De acordo com Ballou (2006), este custo pode ser dividido em quatro classes: custos de espaços (são cobrados pelo uso do volume no local de estocagem); custos de capital (são derivados do custo do dinheiro imobilizado em estocagem); custos dos serviços de estocagem (seguros e impostos); custos dos riscos de estocagem (custos relacionados com deterioração, roubos, danos ou obsolescência).

E, por fim, os custos de falta de estoque, que ocorrem quando um pedido não pode ser atendido a partir da quantidade que normalmente é adquirida. Os principais tipos de situação são: as vendas perdidas, que ocorrem com o cancelamento do pedido pela falta do item; e os de pedidos atrasados, que ocorrem pelo adiamento da concretização da venda em decorrência do atraso na entrega do produto (BALLOU, 2006).

## **4.2 Curva ABC**

De acordo com Santos e Rodrigues (2006) os estoques que possuem uma grande variedade de itens tendem a ter um gerenciamento mais complexo, criando assim a necessidade de classificá-los.

A curva ABC permite identificar aqueles itens que necessitam de uma atenção maior e um tratamento mais adequado. Ela tem sido usada para a gestão de estoques, para definição de políticas de vendas e estabelecimento de prioridades, que irão auxiliar nos problemas usuais na empresa (PIMENTEL, *et al*, 2017).

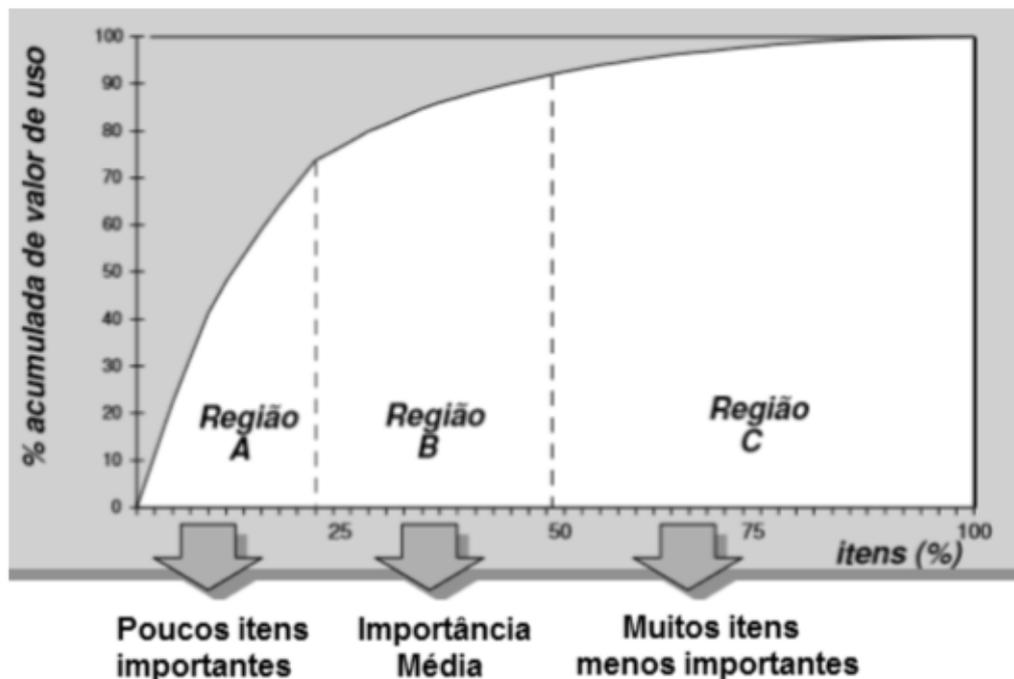
Essa ferramenta é uma das formas mais usuais de se analisar um estoque. É considerada uma ordenação, ou mesmo uma classificação, dos itens consumidos em função de um valor financeiro (MARTINS e LAUGENI, 2005).

Para Martins e Alt (2002) a análise da curva ABC consiste em uma verificação do consumo dos itens do estoque, em valor monetário ou quantidade, em um certo período, para que eles possam ser classificados em ordem decrescente de importância.

De acordo com Godoy (2013), a ferramenta curva ABC é um sistema de classificação e se baseia em determinar três níveis de produtos (A, B e C), no entanto, os níveis apresentados são estimados e podem variar: o nível A representa em torno de 80% do montante financeiro e engloba aproximadamente 20% dos itens; o nível B que é por volta de 15% do valor e 30% dos produtos, e o nível C que corresponde aproximadamente 5% do financeiro total e 50% do total de produtos estocados.

A representação percentual de cada grupo da Curva ABC pode ser vista graficamente na Figura 1, onde percebe-se a proporção de cada item da classificação dos produtos.

Figura 1 – Classificação dos produtos segundo a Curva ABC



Fonte: Corrêa e Corrêa (2009).

Os autores Peinaldo e Graeml (2007) ressaltam que as porcentagens de classificação de cada nível da Curva ABC podem variar de empresa para empresa, mas no caso dos itens classificados no nível A, que representam um montante maior

do valor financeiro dos estoques, geralmente concentra-se uma quantidade relativamente pequena dos itens. Por isso, os itens desse grupo devem receber uma atenção maior e um controle mais rígido.

### 4.3 Estoque Mínimo de Segurança

Os estoques de segurança permitem que as empresas consigam manter um nível de estoque considerando a probabilidade de incertezas acontecerem, como por exemplo, um eventual atraso na produção, na entrega ou até mesmo uma demanda não prevista. Sendo assim, as empresas conseguem manter um certo nível de atendimento exigível no mercado (PEINADO e GRAEML, 2007).

Por considerar essas incertezas, os autores Pimentel *et al* (2017), citam que o estoque de segurança torna-se uma variável essencial para mensurar o ponto de pedido.

Para Ballou (2006) quando o estoque é reduzido ao ponto em que sua quantidade se mostra igual ou menor do que um nível do ponto de pedido é necessário o ressuprimento. O nível eficaz do estoque em um determinado ponto no tempo é a quantidade disponível mais a quantidade pedida, menos quaisquer comprometimentos do estoque.

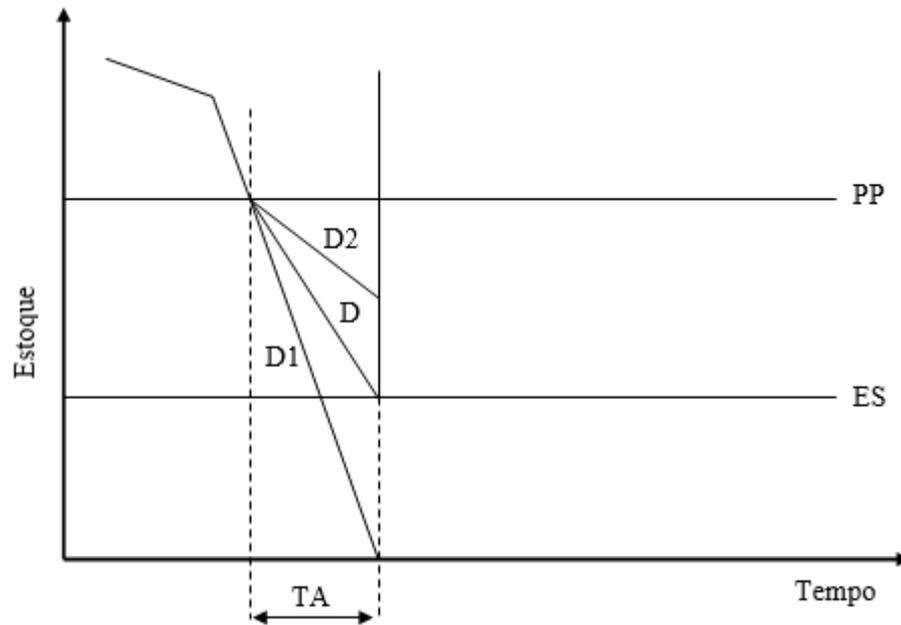
Assim, Santos e Rodrigues (2006), citam que os estoques de segurança existem por causa das incertezas da demanda e do *lead time* (tempo entre o início e o fim de um processo) de fornecimento.

Para Martins e Alt (2002) essa ferramenta diminui o risco do não atendimento ao cliente, e são considerados em três situações: demanda variável e tempo de atendimento constante, demanda constante e tempo de atendimento variável, e demanda e tempo de atendimento variável.

A demanda variável e tempo de atendimento constante acontece quando o item do estoque tem um fornecedor que cumpre o prazo de atendimento, tornando mínima, ou mesmo desprezível, qualquer variação no prazo de entrega (PEINADO e GRAEML, 2007).

A figura 2 representa graficamente essa situação, onde o Tempo de Atendimento (TA) ou de reposição é constante, e ao ser atingido o Ponto de Pedido (PP), um novo pedido de compra é emitido.

Figura 2 – Estoque de Segurança com Demanda (D) Variável e TA Constante



Fonte: Martins e Alt (2002), adaptado pela autora.

Nessa situação, o estoque de segurança pode ser calculado levando em consideração a variação da demanda durante o tempo de atendimento através da equação 1:

Equação 1 - Estoque de Segurança com tempo de reposição fixo

Fonte: Martins e Laugen (2005)

$$E_s = Z \times \sigma_d \times \sqrt{L}$$

Em que:

Es: Estoque de Segurança

Z: Coeficiente da distribuição normal em função do nível de serviço desejado

$\sigma_d$ : Desvio padrão da demanda

L: Tempo de reposição ou *Lead Time*

Neste caso, para encontrar o quantitativo do estoque de segurança, primeiramente, é necessário calcular o desvio padrão da demanda, e para isso é utilizado a equação 2.

### Equação 2 - Desvio Padrão da Demanda

Fonte: Martins e Laugen (2005)

$$\sigma_d = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{n - 1}}$$

Em que:

$\sigma_d$ : desvio padrão da demanda no período L

$D_i$ : demanda do item no período i

$\bar{D}$ : demanda média

n: número de período

Para Martins e Laugen (2005) o cálculo do ponto de pedido consegue demonstrar o momento de quando iniciar a reposição do estoque antes que seja necessário utilizar o quantitativo do estoque de segurança. O Ponto de Pedido pode ser calculado através da equação 3.

### Equação 3 - Ponto de Pedido

Fonte: Martins e Laugen (2005)

$$PP = \bar{D} \times \bar{L} + E_s$$

Em que:

PP: Ponto de Pedido

D: Demanda Média

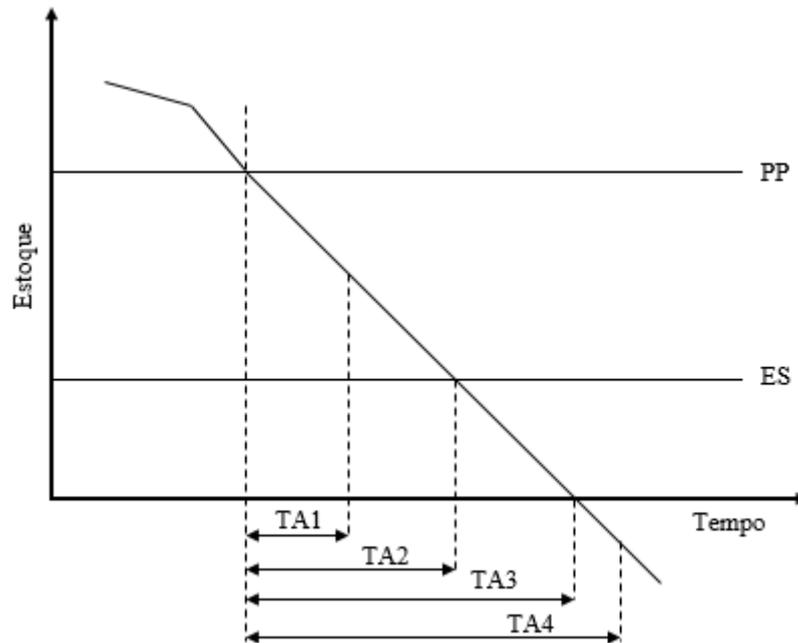
L: Tempo de reposição ou *Lead Time*

$E_s$ : Estoque de Segurança

O Estoque de Segurança com a demanda constante e tempo de atendimento variável acontece quando um item do estoque precisa passar por um processo de fabricação e o fornecedor não garante qual será o tempo de atendimento da entrega (PEINADO e GRAEML, 2007).

A figura 3 representa graficamente essa situação, onde o Tempo de Atendimento (TA) é variável. Percebe-se que, se TA for maior que T3 as solicitações serão atendidas, mas se TA for menor que T3 nem todas as solicitações poderão ser atendidas.

Figura 3 - Estoque de Segurança com Demanda (D) Constante e TA Variável



Fonte: Martins e Alt (2002), adaptado pela autora.

Nesta situação, o estoque de segurança com o tempo de atendimento variável pode ser calculado através da equação 4:

Equação 4 - Estoque de Segurança com TA variável

Fonte: Peinado e Graeml (2007)

$$ES = Z \times \bar{D} \times S_{TA}$$

Em que:

Es: Estoque de Segurança

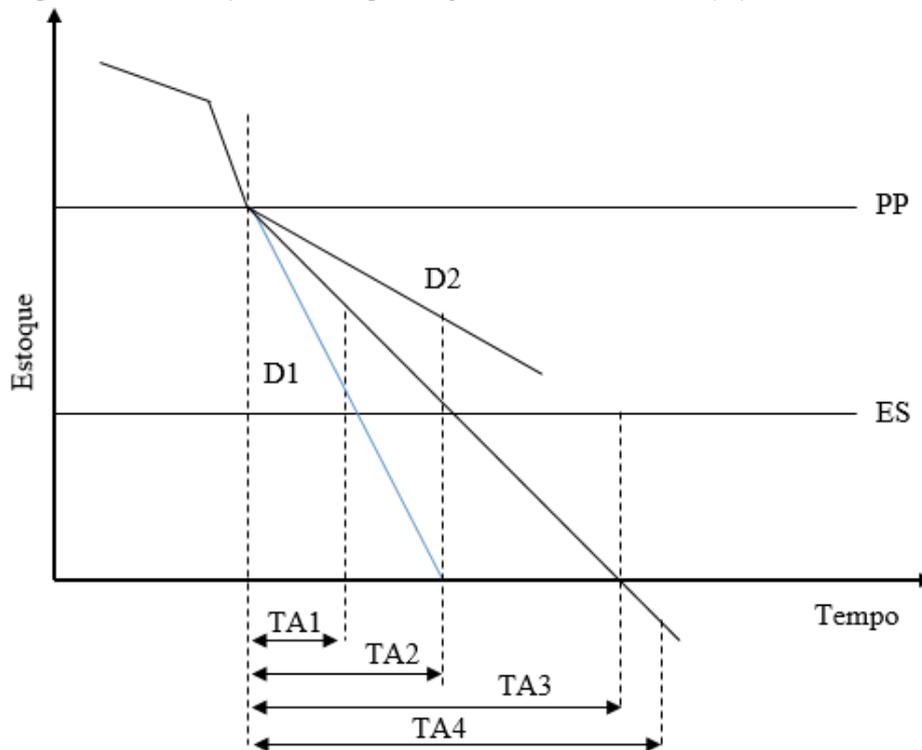
Z: Coeficiente da distribuição normal em função do nível de serviço desejado

$S_{TA}$ : Desvio padrão do tempo de atendimento

$\bar{D}$ : Demanda média no período

Por fim, para Martins e Alt (2002), o Estoque de Segurança pode ocorrer com a demanda e tempo de atendimento variável, quando ocorre essa situação há uma complexidade matemática, mas a solução é simplificada considerando-se duas distribuições discretas. A figura 4 demonstra essa situação graficamente.

Figura 4 - Estoque de Segurança com Demanda (D) e TA Variável



Fonte: Martins e Alt (2002), adaptado pela autora.

Analisando a figura 4, entende-se que, em alguns momentos pode ocorrer o não atendimento da demanda, provocando um prejuízo para a empresa. Nesta situação, o estoque de segurança pode ser calculado através da equação 5:

Equação 5 - Estoque de Segurança com Demanda e TA variáveis

Fonte: Martins e Laugeni (2005)

$$E_s = Z \times \sqrt{\sigma_D^2 \bar{L} + \bar{D}^2 \sigma_L^2}$$

Em que:

$E_s$ : Estoque de Segurança

$Z$ : coeficiente da distribuição normal em função do nível de serviço desejado

$\sigma_D^2$ : variância da demanda no tempo  $L$

$\sigma_L^2$ : variância do tempo de reposição  $L$

$\bar{L}$ : tempo de reposição médio

$\bar{D}^2$ : demanda média ao quadrado

De acordo com Martins e Laugeni (2005), muitas vezes pode ocorrer de não ter dados suficientes e devemos utilizar a experiência do comprador para determinar

os níveis dos estoques. Nesse caso deve-se decidir o nível de serviço que a empresa deve operar e calcular o valor do ponto de reposição, em seguida calcular a demanda média e obter o estoque de segurança por diferença.

#### 4.4 Lote Econômico de Compra (LEC)

O Lote Econômico de Compra (LEC) tem como objetivo buscar uma quantidade de estoque econômico e eficaz, através dos pedidos com fornecedores. Essa ferramenta ajuda na determinação de quando fazer o reabastecimento do estoque, criando um ponto de equilíbrio que possa reduzir os custos com estocagem (MARTINS e LAUGENI, 2005).

Peinado e Graeml (2017) ressaltam que, quanto maior o volume de estoque, maior será o custo com estocagem. No entanto deve-se levar em consideração que um maior volume de estoque implica em menores números de entrega, o que pode reduzir o custo com pedido. Por outro lado, quanto menor o volume de estoque o custo de estocagem reduz, mas o custo com pedido fica mais elevado.

Conforme Oliveira e Michalski Filho (2017), para obter um cálculo preciso de um lote de compra é necessário buscar o menor custo logístico total, sendo este mensurado através da soma do custo com pedidos e do custo com estocagem. O custo com pedidos compreende os gastos envolvidos no levantamento da necessidade do pedido, a forma de negociação, até o seu efetivo atendimento, pode ser calculado através da equação 6.

Equação 6 - Equação do Custo do Pedido  
Fonte: Peinado e Graeml (2017)

$$CP = Cp \times \frac{D}{LC}$$

Em que:

CP: Custo Total com Pedidos

Cp: Custo Unitário de um pedido

D: Demanda no período

LC: Lote de Compra

Já o custo de estocagem é definido por Peinado e Graeml (2017) como o custo financeiro de se manter o produto armazenado no estoque durante um determinado período de tempo, e pode ser representado pela equação 7.

#### Equação 7 - Equação do Custo de Estocagem

Fonte: Peinado e Graeml (2017)

$$CE = t \times Cu \times \frac{LC}{2}$$

Em que:

CE: Custo Financeiro de Estocagem

*t*: Taxa de juros ou custo de oportunidade

*Cu*: Custo unitário do material

LC: Lote de Compra

De acordo com Martins e Laugeni (2005) para determinar o LEC, define-se que o custo com este sistema é igual ao somatório dos custos do material comprado, com o custo da gestão das compras e o custo financeiro de manter o estoque. Sendo LEC o lote econômico de compras, pode-se utilizar a equação 8:

#### Equação 8 - Equação do Lote Econômico de Compras

Fonte: Peinado e Graeml (2017)

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times D \times Cp}{t \times Cu}}$$

Em que:

D: Demanda no período

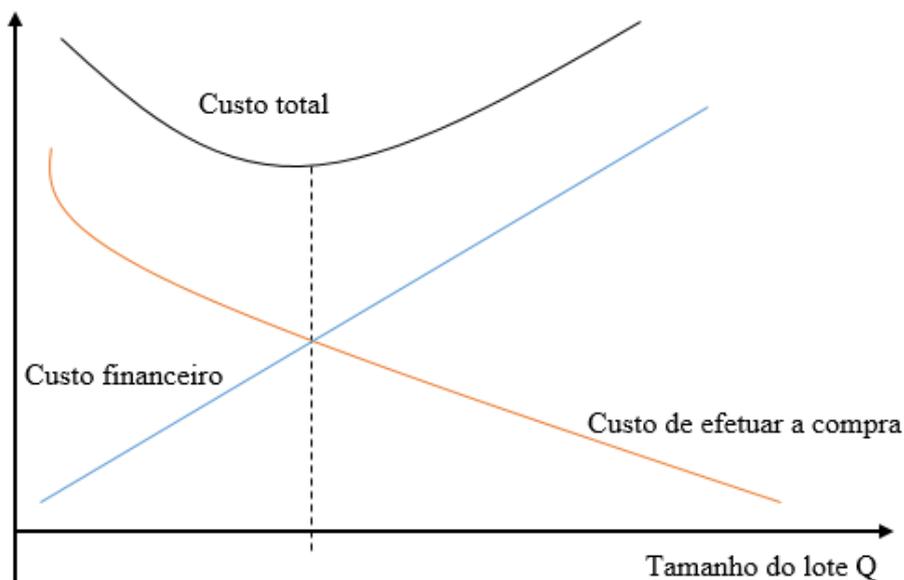
*Cp*: Custo Unitário do Pedido

*t*: Taxa de juros ou custo de oportunidade

*Cu*: Custo unitário do material

Segundo Martins e Laugeni (2005), para que os custos do LEC cheguem a um ponto mínimo, os custos de efetuar a compra e os custos financeiros devem ser iguais, conforme demonstrado na figura 5.

Figura 5 - Ponto de custo mínimo do LEC



Fonte: Martins e Laugeni (2005), adaptado pela autora.

De acordo com Pimentel, *et al* (2017) para o cálculo do lote econômico de compra é necessário determinar o ponto de pedido para definir o momento certo de repor o estoque, sendo que o volume ideal de itens a ser comprado em cada processo de reposição de estoque, deve considerar o mínimo com custo de aquisição e com os respectivos custos de estocagem.

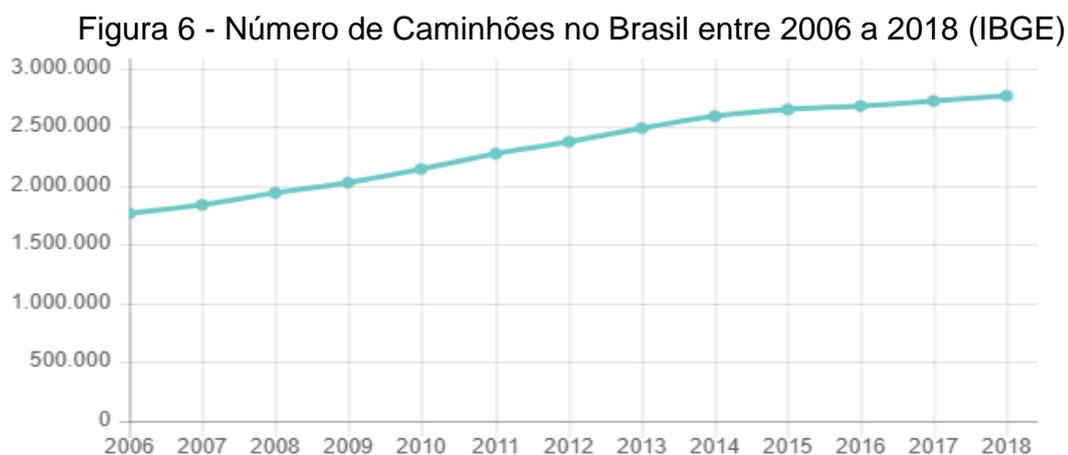
Contudo Martins e Laugeni (2005) citam que o modelo do lote econômico pode apresentar algumas críticas. A primeira é que o modelo é pouco sensível com relação à variação da quantidade no lote, ou seja, mesmo que o tamanho do lote adquirido seja diferente do lote econômico, o custo total sofre variações pequenas. A segunda crítica é o fato de não considerar os aspectos relativos ao fornecedor do material, assim não tem como saber se o fornecedor consegue fornecer o lote do tamanho calculado.

#### 4.5 O Mercado de Auto Peças

De acordo com o SEBRAE (2015), o transporte modal rodoviário é o mais utilizado no Brasil, em consequência, as principais montadoras mundiais estão

instaladas no País, e são responsáveis pela manutenção da cadeia de valor em larga escala.

Considerando os dados divulgados pelo IBGE (2019), a frota de caminhões brasileira tem aumentado no decorrer dos anos, como pode ser visto na Figura 6. Este é um ponto positivo para as empresas do ramo de reposição de peças.



Fonte: IBGE (2019).

Acompanhando este cenário positivo, a Sindipeças/Abipeças (2019), divulgou que em 2018 o mercado de reposição de peças foi responsável por 14,5% do faturamento da indústria de auto peças, representando cerca de R\$ 13,8 bilhões.

Para os próximos anos a Sindipeças/Abipeças (2019), estima um crescimento de 8,4% no faturamento total das empresas do ramo de auto peças, e os empresários tem se demonstrado otimistas com esse fortalecimento.

## 5 METODOLOGIA

A Metodologia aborda o tipo de pesquisa realizado no estudo, assim como o método de pesquisa, detalhando todas as etapas dos cálculos realizados e a caracterização da empresa, para melhor evidenciar o cenário que foi aplicado o estudo de caso.

## **5.1 Tipo de Pesquisa**

O tipo de pesquisa realizada foi o estudo de caso, para melhor evidenciar a aplicação das ferramentas de gestão de estoque na loja de auto peças. E, para delinear o estudo, foi realizado uma pesquisa exploratória.

De acordo com Gil (2016), o estudo de caso é caracterizado por ser um estudo profundo e exaustivo de um objeto, de maneira a proporcionar um conhecimento amplo e detalhado.

As pesquisas exploratórias tem como principal finalidade desenvolver e esclarecer conceitos e ideias, e são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral acerca de um determinado fato (GIL, 2016)

## **5.2 Caracterização da Empresa**

O estudo de caso foi aplicado em uma empresa situada em Juiz de Fora (MG), fundada em janeiro de 2014. Trata-se de uma loja de Auto Peças, voltada para o comércio de peças para veículos pesados, ou seja, Caminhões e Carretas. Dentre os itens mais comercializados há os lubrificantes, filtros, peças para motor, parte elétrica e freio.

A empresa conta com apenas um funcionário e está enquadrada no regime jurídico Microempreendedor Individual (MEI), que permite um faturamento anual de R\$ 81 mil por ano.

Atualmente a empresa não possui uma gestão de estoque implantada, as compras são realizadas de acordo com a experiência do comprador, que muitas vezes não tem uma decisão assertiva, deixando o estoque zerar para iniciar o processo de compras.

Dentre os produtos comercializados, e para elaboração deste estudo, foi escolhido o grupo de lubrificante, mais especificamente, os óleos motor, pois de acordo com a experiência do vendedor, além de ser um dos itens que mais agregam valor para empresa, é também o produto com a menor margem de lucro, o que aumenta a preocupação no controle dos custos.

### 5.3 Método de Pesquisa

Para aplicar as ferramentas de gestão foi necessário fazer o levantamento das informações através dos relatórios de compra e vendas dos produtos. Diante disto, foi criado um banco de dados no *software Microsoft Excel 2013*, com o detalhamento dos itens para vendas, a quantidade de entradas, o preço de compra, o preço de venda, o fornecedor, a especificação da embalagem, a quantidade vendida e a data da compra e da entrega.

Primeiramente, foi analisado o histórico de vendas no período de 1 (um) ano, de janeiro a dezembro de 2018, e consistiu na verificação do consumo do produto óleo motor, em valor monetário e quantitativo. Aplicou-se a curva ABC para identificar quais os lubrificantes apresentam maior impacto financeiro e, conseqüentemente, maior impacto no custo do estoque, definindo quais os itens que devem receber maior atenção.

Para montar a planilha da Curva ABC, que se encontra no Apêndice 1, foi necessário buscar nas Notas Fiscais de compra, o custo unitário de cada óleo motor comercializado na loja de Auto Peças, e foi feita uma média dos valores no decorrer do ano analisado. Logo, através do histórico de vendas, foi encontrado o consumo unitário de cada produto, assim foi possível calcular o custo total e aplicar as porcentagens individuais e acumuladas. Após estes cálculos foi possível classificar os itens de acordo com o ponto de corte conforme informado na tabela 2.

Tabela 2 - Ponto de Corte da Curva ABC

Classe	Corte
A	80%
B	95%
C	100%

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Após essa análise, e com a determinação dos itens classificados como “A” na curva ABC, foi determinado o estoque de segurança, permitindo estabelecer um nível de estoque seguro em função da variação da demanda, do tempo e de reposição do produto. A partir desta análise, foi possível estabelecer o ponto de pedido, ou seja, identificar o momento de iniciar o processo de compra antes de zerar o estoque.

Para encontrar o estoque de segurança dos produtos classificado como “A”, conforme detalhado no Apêndice 2, foi necessário primeiramente calcular o desvio padrão da demanda, de acordo com o histórico de vendas de janeiro a dezembro de 2018.

Logo, de acordo com a equação do Estoque de Segurança com tempo de reposição fixo, foi necessário estabelecer o coeficiente da distribuição normal em função do nível de serviço desejado. A empresa estimou que o estoque tenha um nível de serviço que atenda 95% durante o ciclo. Diante disto, de acordo com o Quadro 1, o valor de “Z” foi estabelecido como 1,64.

Quadro 1 - Nível de serviço (TR) e Número de desvios padrões (Z)

Nível de serviço durante TR	Número desvios padrões Z	Número de falta esperado NFE(Z)	Nível de serviço durante TR	Número desvios padrões Z	Número de falta esperado NFE(Z)	Nível de serviço durante TR	Número desvios padrões Z	Número de falta esperado NFE(Z)
0,5000	0,00	0,399	0,8770	1,16	0,061	0,9898	2,32	0,003
0,5160	0,04	0,379	0,8849	1,20	0,056	0,9909	2,36	0,003
0,5319	0,08	0,360	0,8925	1,24	0,052	0,9918	2,40	0,003
0,5478	0,12	0,342	0,8997	1,28	0,048	0,9927	2,44	0,002
0,5636	0,16	0,324	0,9066	1,32	0,044	0,9934	2,48	0,002
0,5793	0,20	0,307	0,9131	1,36	0,040	0,9941	2,52	0,002
0,5948	0,24	0,290	0,9192	1,40	0,037	0,9948	2,56	0,002
0,6103	0,28	0,275	0,9251	1,44	0,034	0,9953	2,60	0,001
0,6255	0,32	0,256	0,9306	1,48	0,031	0,9959	2,64	0,001
0,6406	0,36	0,237	0,9357	1,52	0,028	0,9963	2,68	0,001
0,6554	0,40	0,230	0,9406	1,56	0,026	0,9967	2,72	0,001
0,6700	0,44	0,217	0,9452	1,60	0,023	0,9971	2,76	0,001
0,6844	0,48	0,204	0,9495	1,64	0,021	0,9974	2,80	0,0008
0,6985	0,52	0,192	0,9535	1,68	0,019	0,9977	2,84	0,0007
0,7123	0,56	0,180	0,9573	1,72	0,017	0,9980	2,88	0,0006
0,7257	0,60	0,169	0,9608	1,76	0,016	0,9982	2,92	0,0005
0,7389	0,64	0,158	0,9641	1,80	0,014	0,9985	2,96	0,0004
0,7517	0,68	0,148	0,9671	1,84	0,013	0,9987	3,00	0,0004
0,7642	0,72	0,138	0,9699	1,88	0,012	0,9988	3,04	0,0003

Fonte: Peinaldo Graeml (2007).

Para estabelecer o *lead time*, foi verificado o tempo compreendido entre o pedido e a entrega de cada item, para isso foi necessário verificar em cada Nota Fiscal a data da realização do pedido e a data da efetiva entrega de todos os produtos do grupo “A”.

Após estabelecido o Estoque de Segurança, foi possível encontrar o ponto de pedido, multiplicando o consumo médio mensal de cada item e o *Lead Time*, e logo somando o resultado com o Estoque de Segurança encontrado. Os cálculos de cada produto podem ser verificados no Apêndice 2.

Por fim, foi aplicado o Lote Econômico de Compra (LEC) que, identificado todos os custos envolvidos na estocagem dos produtos, permitiu estabelecer a quantidade de itens que deverão ser adquiridos com o mínimo custo possível, criando um ponto de equilíbrio eficaz entre a quantidade de estoque dos produtos e o reabastecimento, contribuindo assim para uma tomada de decisão mais assertiva em relação ao controle de gastos financeiros com os estoques.

Para o cálculo do LEC primeiro foi necessário mensurar o custo com o pedido de compra e o custo de manter o estoque. Para mensurar o custo com o pedido foi levantado todos os envolvidos no processo de comprar, assim como todas as atividades e o tempo de execução. Todos estes cálculos podem ser vistos no Apêndice 3.

Após o levantamento das atividades desenvolvidas e dos cargos e salários dos envolvidos neste processo foi possível chegar a um custo administrativo de R\$ 26,26. Outro fator que onerou o custo de pedido foram as taxas diversas, como o custo da emissão do boleto, que neste caso foi de R\$ 11,36. Somando-se estes dois custos (administrativo e taxas diversas), obteve-se um custo total com pedido de R\$ 37,62.

Logo foi necessário estabelecer a taxa de custo do estoque para o cálculo do custo de manter, para tal foi utilizado o custo de oportunidade, que foi estimado em 2,4% a.m., com um custo efetivo total de 32,92% a.a.. Os cálculos do LEC para cada produto podem ser verificados no Apêndice 4.

## **6 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Este capítulo apresenta as etapas para a aplicação das ferramentas de gestão o que permitiu acompanhar a movimentação do estoque dos produtos estudados.

## 6.1 Curva ABC

A primeira ferramenta de gestão aplicado no estudo foi a Curva ABC, com o objetivo de encontrar os itens, dentro do grupo de lubrificantes, com o maior valor agregado. Os dados utilizados para a análise foi o valor unitário médio e a demanda do produto de acordo com o histórico de vendas do período analisado.

O objetivo da análise dessa ferramenta foi encontrar o grupo de produtos classificados como “A” na Curva ABC, para serem avaliados de forma mais detalhada neste estudo. Após os cálculos foi possível classificar estes itens conforme verificado no Quadro 2.

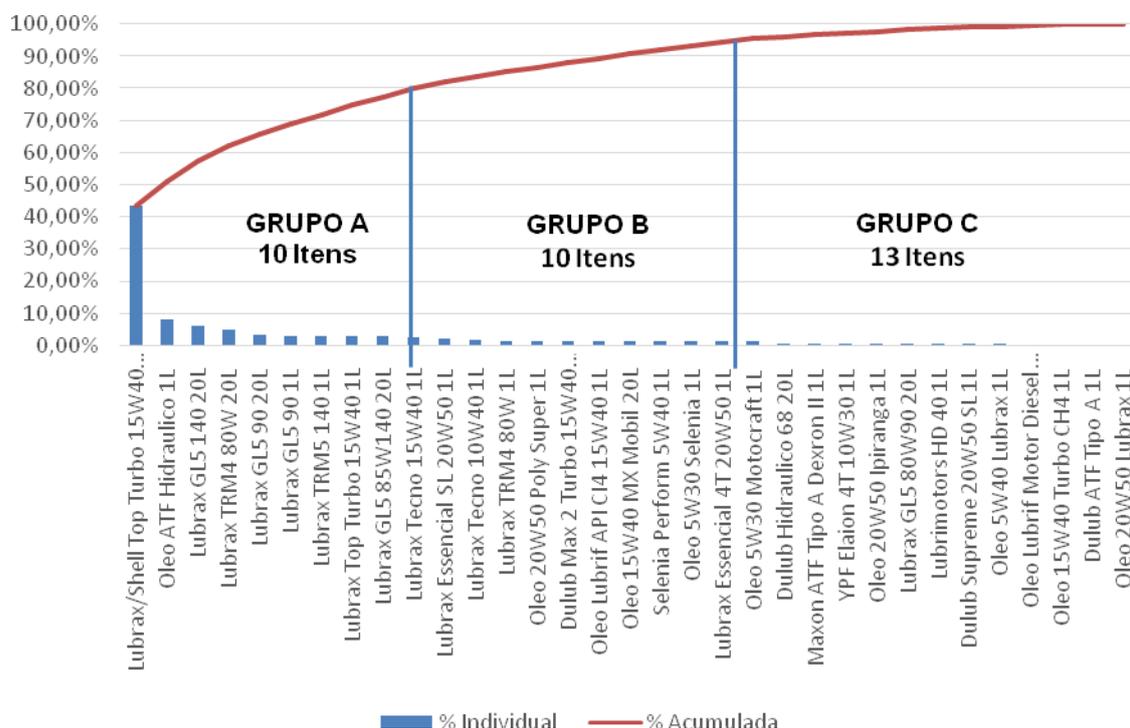
Quadro 2 - Produtos Classificados como “A” na Curva ABC

Item	Custo Unitário Médio	Vendas	Custo Total	% Individual	% Acumulada	Classificação
Lubrax/Shell Top Turbo 15W40 20L	R\$ 184,72	110	R\$ 20.319,20	43,32%	43,32%	A
Óleo ATF Hidráulico 1L	R\$ 8,90	414	R\$ 3.684,60	7,86%	51,17%	A
Lubrax GL5 140 20L	R\$ 194,03	15	R\$ 2.910,45	6,20%	57,38%	A
Lubrax TRM4 80W 20L	R\$ 193,52	12	R\$ 2.322,24	4,95%	62,33%	A
Lubrax GL5 90 20L	R\$ 196,79	8	R\$ 1.574,32	3,36%	65,69%	A
Lubrax GL5 90 1L	R\$ 10,00	144	R\$ 1.440,00	3,07%	68,76%	A
Lubrax TRM5 140 1L	R\$ 11,69	123	R\$ 1.437,87	3,07%	71,82%	A
Lubrax Top Turbo 15W40 1L	R\$ 11,27	121	R\$ 1.363,67	2,91%	74,73%	A
Lubrax GL5 85W140 20L	R\$ 209,73	6	R\$ 1.258,38	2,68%	77,41%	A
Lubrax Tecno 15W40 1L	R\$ 12,73	91	R\$ 1.158,43	2,47%	79,88%	A

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

Conforme o Quadro 2, apenas 10 produtos se classificam como “A” na curva ABC, e estes produtos representam 79,88% da proporção monetária investida nessa linha de produto. A classificação dos demais óleos motores comercializados na Loja de Auto Peças podem ser verificados no Apêndice 1, onde foi possível montar o gráfico da Curva ABC, evidenciado na Figura 7.

Figura 7 - Gráfico do Cálculo da Curva ABC



Fonte: Elaborado pela autora (2019).

A Figura 7, demonstra quais produtos representam cada grupo da Curva ABC. Ressalta-se que os produtos que formam o grupo “A” são os itens de referência onde serão aplicadas as demais ferramentas apresentadas neste estudo.

## 6.2 Estoque de Segurança

Após estabelecer os produtos que possuem o maior valor agregado foi possível calcular o Estoque de Segurança, que permite estabelecer um nível de estoque seguro em função da variação da demanda e do tempo de reposição.

Com a aplicação dessa ferramenta, em conjunto com a definição do ponto de pedido, foi possível identificar o momento de iniciar o processo de compra antes de zerar o estoque, solucionando um problema recorrente no controle atualmente praticado na Auto Peças.

Após os cálculos detalhados no Apêndice 2, efetuados conforme a metodologia apresentada neste estudo, foi possível montar a Tabela 3 com os resultados obtidos dos 10 produtos analisados. A tabela demonstra qual a demanda

anual de cada produto e o *lead time* praticado pelo fornecedor, que configura-se o tempo compreendido entre a data do pedido e a entrega do produto, além do Estoque de Segurança ideal o Ponto de Pedido

Tabela 3 - Resumo dos Resultados Obtidos do Estoque de Segurança

Itens	Demanda Anual (unid)	Lead Time (Dias)	Estoque de Segurança (unid)	Ponto de Pedido (unid)
1 Lubrax/Shell Top Turbo 15W40 20L	110	3	3	4
2 Óleo ATF Hidráulico 1L	414	3	5	9
3 Lubrax GL5 140 20L	15	2	2	3
4 Lubrax TRM4 80W 20L	12	3	1	2
5 Lubrax GL5 90 20L	8	2	1	2
6 Lubrax GL5 90 1L	144	2	4	5
7 Lubrax TRM5 140 1L	123	2	3	4
8 Lubrax Top Turbo 15W40 1L	121	3	4	5
9 Lubrax GL5 85W140 20L	6	2	1	2
10 Lubrax Tecno 15W40 1L	91	2	2	3

Fonte: Elaborado pela autora (2019).

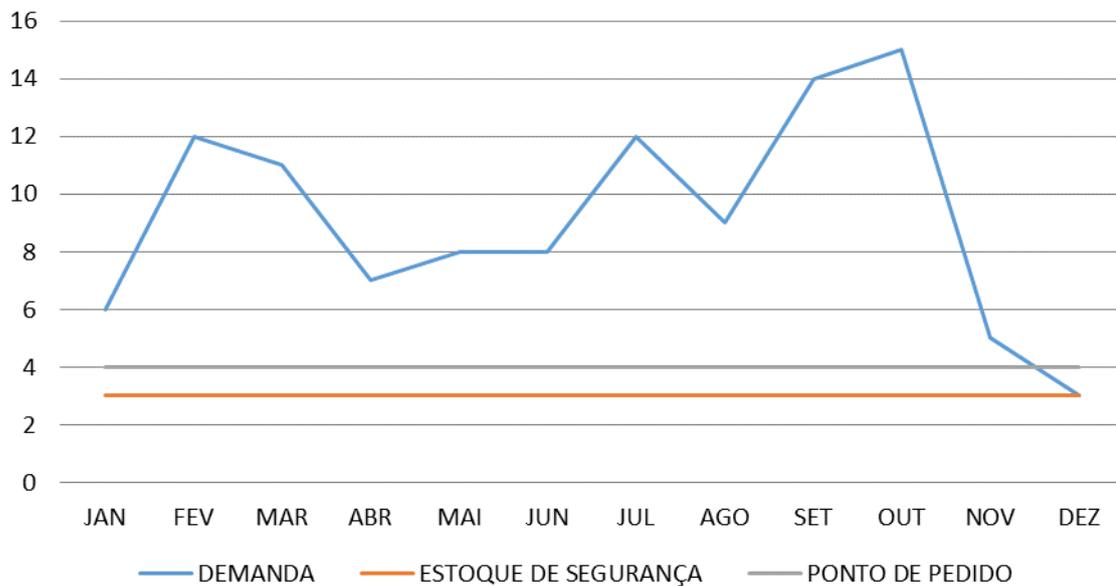
Como os resultados demonstrados na Tabela 3 se referem a quantidade unitária de cada produto, os valores encontrados foram arredondados para números inteiros, assim a visualização do quantitativo de estoque de segurança e do ponto de pedido ficou melhor apresentado para análise.

Considerando como exemplo o item 1 “Lubrax/Shell Top Turbo 15W40 20L”, ao analisar os resultados obtidos, conclui-se que, quando o quantitativo deste produto no estoque chegar a 4 unidades é necessário emitir um novo pedido de compra.

Caso o fornecedor não tenha nenhum problema na entrega, estima-se que o novo pedido seja recebido antes de utilizar as 3 unidades do estoque de segurança. No entanto, se o fornecedor tiver algum problema e não conseguir fazer a entrega na data estipulada, a loja terá o estoque de segurança para atender a demanda até a entrega do item.

Ainda considerando como exemplo o item 1 do grupo “A”, segue a Figura 8, que demonstra a variação da demanda ao longo do ano de 2018, evidenciando o estoque de segurança e o ponto de pedido.

Figura 8 - Estoque Segurança do produto “Lubrax /Shell Top Turbo 15W40 20L”



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Ao analisar o gráfico nota-se que, durante o período analisado, em janeiro o consumo do “Lubrax /Shell Top Turbo 15W40 20L” atingiu 6 unidades, e em fevereiro o consumo dobrou chegando a 12 unidades vendidas. Em outubro foi o mês que teve o maior pico de vendas, atingindo 15 unidades, porém nos meses de novembro e dezembro a loja não conseguiu manter o mesmo fluxo de vendas, reduzindo bastante o número de itens vendidos, chegando a atingir o quantitativo mensurado para o estoque de segurança. Ressalta-se que os gráficos dos demais produtos estão no Apêndice 2.

Com o Estoque de Segurança foi possível estabelecer a quantidade de itens que a Auto Peças precisa manter em estoque para que não corra o risco de desabastecimento durante o processo de reposição do mesmo, ou seja, a quantidade que cada item deve ter diante de problemas inesperados, como demandas não previstas e as incertezas da entrega do fornecedor.

Já com o Ponto de Pedido foi possível estabelecer quando iniciar o novo processo de compra, ou seja, qual a quantidade de produtos que o estoque deve atingir para iniciar o reabastecimento. Isso considerando a quantidade do estoque de segurança, com o objetivo de não deixar zerar o estoque até a chegada do pedido.

### 6.3 Lote Econômico de Compra

Definir a quantidade a ser comprada é uma questão muito importante a ser considerada na gestão do estoque, pois além de demandar tempo envolve custos que podem onerar o produto e reduzir a margem de lucro.

O LEC permite estabelecer a quantidade de itens que devem ser adquiridos com o mínimo custo possível, criando um ponto de equilíbrio entre a quantidade de estoque dos produtos e o reabastecimento.

Após os cálculos detalhados no Apêndice 4, foi possível montar a Tabela 4 com os resultados obtidos dos 10 produtos analisados, considerando os custos do pedido de compra e os custos de manter o estoque conforme apresentado na metodologia.

Tabela 4 - Resumo dos Resultados Obtidos do LEC

Itens	Quant	Custo Total (CM + CP)	Pedidos por Período (Ano)	Intervalos entre Pedido (Dias)
1 Lubrax/Shell Top Turbo 15W40 20L	12	709,43	9	39
2 Óleo ATF Hidráulico 1L	71	440,24	6	62
3 Lubrax GL5 140 20L	4	268,49	4	102
4 Lubrax TRM4 80W 20L	4	239,83	3	115
5 Lubrax GL5 90 20L	3	197,47	3	139
6 Lubrax GL5 90 1L	57	188,86	3	145
7 Lubrax TRM5 140 1L	49	188,72	3	145
8 Lubrax Top Turbo 15W40 1L	50	183,78	2	149
9 Lubrax GL5 85W140 20L	3	176,55	2	156
10 Lubrax Tecno 15W40 1L	40	169,39	2	162

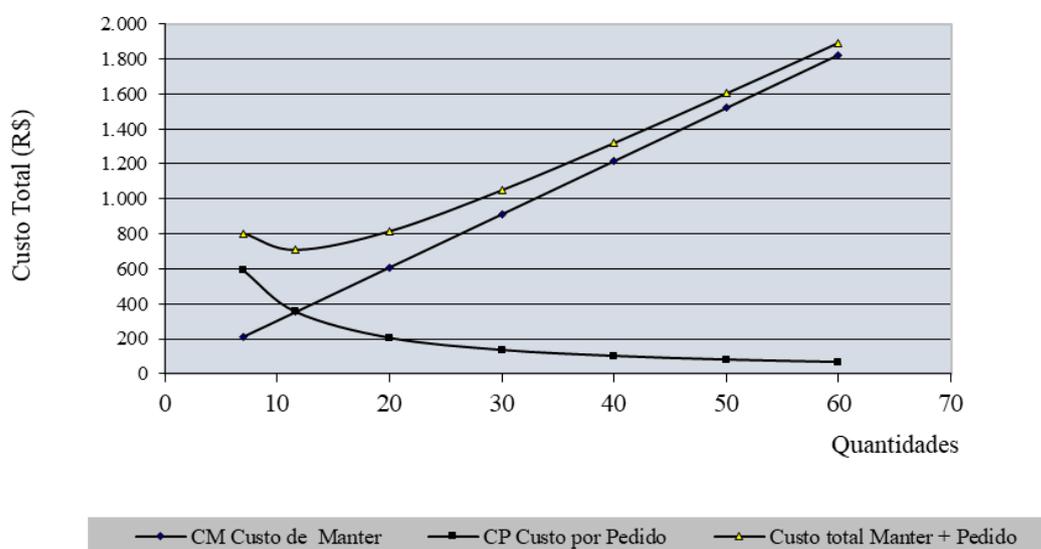
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após o cálculo do LEC foi possível estabelecer a quantidade que deverá ser adquirido e que apresentará o menor custo total, além de quantos pedidos deverão ser realizados durante o ano para atender a demanda, e ainda o intervalo de dias entre um pedido e outro.

Utilizando como exemplo o item 1 do grupo "A", segue a Figura 9 que demonstra graficamente a variação do custo por pedido, do custo de manter o estoque e do custo total, em função da quantidade encomendada do produto.

Figura 9 - LEC do produto “Lubrax /Shell Top Turbo 15W40 20L”

Gráfico do Custo Total do Estoque



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Observa-se que, ao atingir a quantidade encomendada de 12 itens, a linha referente ao custo de manter e a linha do custo por pedido se encontram, igualando os seus valores, perfazendo o valor de R\$ 354,71, resultando em um custo total de R\$ 709,43, conforme demonstrado no Apêndice 4.

Fazendo a comparação do lote de compra praticado no período estudado do produto “Lubrax/Shell Top Turbo 15W40 20L”, de acordo com os dados demonstrados no Apêndice 5, a loja fez 15 pedidos do produto, e em cada pedido foi adquirido uma média de 7 unidades. A Tabela 5 traz a informação dos custos do lote de compra praticado no período estudado e o lote de compra ideal calculado pelo LEC.

Tabela 5 - Análise do LEC do produto “Lubrax/Shell Top Turbo 15W40 20L”

Lote de Compra	Quant. Encomenda	Nº Pedidos por Ano	Custo de Manter	Custo por Pedido	Custo Total (CM+CP)
Atual	7	15	R\$ 212,83	R\$ 591,17	<b>R\$ 804,01</b>
Calculado (LEC)	12	9	R\$ 354,71	R\$ 354,71	<b>R\$ 709,43</b>

Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Nota-se que, quando a loja faz uma encomenda de 7 unidades por pedido o custo de manter é de R\$ 212,83, e o custo por pedido é R\$ 591,17, perfazendo um custo total de R\$ 804,01.

Ao utilizar a quantidade por encomenda de 12 unidades, que foi o resultado encontrado pelo LEC, o número de pedidos no ano reduziria de 15 para 9, e o custo de manter e o custo por pedido passariam a ser iguais, com o valor de R\$ 354,71, resultando em um custo total de R\$ 709,43.

Fazendo uma comparação entre o atual lote de compra e o ideal proposto pelo LEC, a diferença resultou em uma redução dos custos anuais de R\$ 94,58, o equivalente a uma economia de 11,76% a.a.

Ressalta-se que a comparação entre o lote de compra praticado e o LEC calculado dos demais produtos classificados como “A”, estão demonstrados no Apêndice 5, e evidencia que a utilização dessa ferramenta será eficaz para a diminuição dos gastos com a administração do estoque.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Após o estudo de caso pode-se observar a importância do gerenciamento do estoque na Auto Peças, obtendo maiores conhecimentos das atividades desenvolvidas, de forma a possibilitar um melhor planejamento e controle do estoque.

A escolha do grupo de lubrificantes como objeto do estudo foi muito importante, pois, além de ser um dos itens da loja com a menor margem de lucro, ele possui um alto custo de aquisição, e a falta deste item no estoque impacta negativamente na venda de outros produtos como Filtros e Aditivos.

Em relação as ferramentas de gestão foi possível estabelecer parâmetros que permitiu atingir o objetivo geral proposto que foi de trazer melhorias na organização e no processo de administração de estoque dos óleos motores.

A aplicação da curva ABC trouxe algumas surpresas, pois na concepção do comprador, os produtos com o maior custo unitário deveriam receber maior atenção, ou seja, os produtos com embalagem de 20 Litros. No entanto, ao considerar a demanda e o custo unitário, observou-se que, dentre os 10 produtos classificados como “A” na curva ABC, 5 itens são referentes a embalagem de 1 Litro.

Um dos grandes problemas enfrentados na Auto Peças é o fato de esperar zerar o estoque para iniciar um novo processo de compra. Com a ferramenta de gestão Estoque de Segurança em conjunto com o Ponto de Pedido, foi possível determinar quando iniciar o processo de compras de cada item de forma a não zerar o estoque, mesmo que ocorra algum imprevisto na entrega.

Outro fator importante analisado no estudo foi estabelecer a quantidade de produtos que deve ser adquirido de forma a reduzir os custos envolvidos no processo. O LEC foi uma ferramenta muito importante neste processo, já que na Auto Peças nunca havia sido calculado os custos referente ao pedido de compra e de manter o estoque.

Ao calcular o custo do pedido de compra foi possível fazer o levantamento das atividades inerentes a aquisição dos produtos, e ficou claro como esse processo é oneroso e demanda tempo. Diante disto percebeu-se que definir a quantidade de compra em relação aos custos do processo é muito importante para não onerar mais o produto.

Contudo conclui-se que a utilização dessas ferramentas podem auxiliar na tomada de decisão de compra na Loja de Auto Peças, de forma a otimizar o controle do estoque e, conseqüentemente, reduzir os custos do processo.

Sugere-se que as ferramentas sejam aplicados nos demais produtos comercializados na Auto Peças de forma a estabelecer uma gestão de estoque eficaz e mais assertiva, assim a empresa não ficará refém apenas da experiência do comprador.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, J. T.; DOURADO, L. O.. **Gestão de Estoque**. III Encontro Científico e Simpósio de Educação Unisalesiano. Out/2011. Disponível em: < <http://www.unisalesiano.edu.br/simposio2011/publicado/artigo0055.pdf>>. Acessado em: 29 nov 2017.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BERNARDI, L. A. **Manual de empreendedorismo e gestão: fundamentos, estratégias e dinâmicas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

GODOY, K. D.. **Gestão de Estoque para Pequenas Empresas**. 29fls. Monografia (Curso de Administração) - Centro Universitário de Brasília Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas – FATECS, Brasília, 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120?tipo=grafico&indicador=28123>>. Acessado em: 20 out 2019.

KOXNE, D. C.; HAUSSMANN, D. C. S.; BEUREN, I. M.. **Controle e Custos de Estoques em Empresa Comercial: um Estudo de Caso de Empresa Comercial Varejista Importadora**. XIII Congresso Brasileiro de Custos. Belo Horizonte, MG, Brasil, 30 de outubro a 01 de novembro de 2006. Disponível em: < <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/1682/1682>>. Acessado em: 13 out. 2019.

MARTINS, P. G; ALT, P. R. **Administração de materiais e recursos patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2002.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P.. **Administração da produção**. 2 ed. rev. São Paulo: Saraiva, 2005.

OLIVEIRA, E. D.; MICHALSKI FILHO, C. Lote Econômico de Compra: Uma ferramenta para a eficiente gestão de aquisição de materiais. **Tópicos em Gestão da Produção**. Vol 2. Organizador Marcelo Ruy – Belo Horizonte – MG: Poisson, 2017.

OLIVEIRA, M. M. E. P.; SILVA, R. M. R.. **Gestão de Estoque**. Cuiabá, 2013. Disponível em: < <http://www.ice.edu.br/TNX/index.php?sid=49/>>. Acessado em: 29 nov 2017.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R.. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.

PIMENTEL, B. A. R.; COSTA NETO, S. R.; COSTA JUNIOR, E. H. G.. Estudo de caso: aplicação de um modelo de gestão de estoque em uma empresa na região

metropolitana de Belém-PA. **XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. ENGEPE / ABEPRO, 2017. Joinville, SC.

SANTOS, A. M.; RODRIGUES, I. A.. Controle de estoque de materiais com diferentes padrões de demanda: estudo de caso em uma indústria química. **Rev. Gestão & Produção**. v. 13, n2, p. 223-231, mai-ago. 2006.

SEBRAE. **Boletim de Inteligência: Metal Mecânico**. Dezembro 2015. Disponível em: < [http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/estudos\\_pesquisas/boletins-de-estudos-pesquisas-ano-2015](http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/estudos_pesquisas/boletins-de-estudos-pesquisas-ano-2015)>. Acessado em: 13 out 2019.

SINDIPEÇAS – Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para veículos automotores; ABIPEÇAS – Associação Brasileira da Indústria de Auto Peças. **Desempenho do Setor de Autopeças 2019**. São Paulo, 2019. Disponível em: <<http://www.sindipecas.org.br/area-atuacao>>. Acesso em: 13 out 2019.

## APÊNDICES

### APÊNDICE 1 - Planilha com os Dados para a Curva ABC

Item	Emb.	Valor Médio de Venda	Custo Unitário Médio	Quant Vendida	Custo Total	% Individual	% Acumulada	Classificação
Lubrax/Shell Top Turbo 15W40	20L	R\$ 225,08	R\$ 184,72	110	R\$ 20.319,20	43,32%	43,32%	A
Óleo ATF Hidráulico	1L	R\$ 15,00	R\$ 8,90	414	R\$ 3.684,60	7,86%	51,17%	A
Lubrax GL5 140	20L	R\$ 291,27	R\$ 194,03	15	R\$ 2.910,45	6,20%	57,38%	A
Lubrax TRM4 80W	20L	R\$ 289,27	R\$ 193,52	12	R\$ 2.322,24	4,95%	62,33%	A
Lubrax GL5 90	20L	R\$ 298,38	R\$ 196,79	8	R\$ 1.574,32	3,36%	65,69%	A
Lubrax GL5 90	1L	R\$ 15,51	R\$ 10,00	144	R\$ 1.440,00	3,07%	68,76%	A
Lubrax TRM5 140	1L	R\$ 18,04	R\$ 11,69	123	R\$ 1.437,87	3,07%	71,82%	A
Lubrax Top Turbo 15W40	1L	R\$ 16,80	R\$ 11,27	121	R\$ 1.363,67	2,91%	74,73%	A
Lubrax GL5 85W140	20L	R\$ 302,00	R\$ 209,73	6	R\$ 1.258,38	2,68%	77,41%	A
Lubrax Tecno 15W40	1L	R\$ 18,74	R\$ 12,73	91	R\$ 1.158,43	2,47%	79,88%	A
Lubrax Essencial SL 20W50	1L	R\$ 15,37	R\$ 9,72	110	R\$ 1.069,20	2,28%	82,16%	B
Lubrax Tecno 10W40	1L	R\$ 18,55	R\$ 12,99	57	R\$ 740,43	1,58%	83,74%	B
Lubrax TRM4 80W	1L	R\$ 16,05	R\$ 10,09	67	R\$ 676,03	1,44%	85,18%	B
Óleo 20W50 Poly Super	1L	R\$ 12,00	R\$ 7,93	85	R\$ 674,05	1,44%	86,62%	B
Dulub Max 2 Turbo 15W40 CH4	1L	R\$ 11,91	R\$ 7,38	89	R\$ 656,82	1,40%	88,02%	B
Óleo Lubrif API CI4 15W40	1L	R\$ 11,86	R\$ 7,85	83	R\$ 651,55	1,39%	89,41%	B
Óleo 15W40 MX Mobil	20L	R\$ 266,67	R\$ 203,33	3	R\$ 609,99	1,30%	90,71%	B
Selenia Perform 5W40	1L	R\$ 26,00	R\$ 16,99	34	R\$ 577,66	1,23%	91,94%	B
Óleo 5W30 Selenia	1L	R\$ 25,83	R\$ 18,92	30	R\$ 567,60	1,21%	93,15%	B
Lubrax Essencial 4T 20W50	1L	R\$ 15,50	R\$ 10,09	56	R\$ 565,04	1,20%	94,35%	B
Óleo 5W30 Motocraft	1L	R\$ 29,56	R\$ 23,90	22	R\$ 525,80	1,12%	95,47%	C

Dulub Hidráulico 68	20L	R\$ 133,00	R\$ 99,00	3	R\$ 297,00	0,63%	96,11%	C
Maxon ATF Tipo A Dexron II	1L	R\$ 13,00	R\$ 8,78	33	R\$ 289,74	0,62%	96,72%	C
YPF Elaion 4T 10W30	1L	R\$ 18,28	R\$ 11,58	21	R\$ 243,18	0,52%	97,24%	C
Óleo 20W50 Ipiranga	1L	R\$ 15,80	R\$ 9,99	24	R\$ 239,76	0,51%	97,75%	C
Lubrax GL5 80W90	20L	R\$ 325,00	R\$ 208,13	1	R\$ 208,13	0,44%	98,20%	C
Lubrimotors HD 40	1L	R\$ 12,08	R\$ 8,00	25	R\$ 200,00	0,43%	98,62%	C
Dulub Supreme 20W50 SL	1L	R\$ 12,15	R\$ 7,45	24	R\$ 178,80	0,38%	99,00%	C
Óleo 5W40 Lubrax	1L	R\$ 25,00	R\$ 15,49	11	R\$ 170,39	0,36%	99,37%	C
Óleo Lubrif Motor Diesel 15W40	1L	R\$ 11,88	R\$ 8,00	17	R\$ 136,00	0,29%	99,66%	C
Óleo 15W40 Turbo CH4	1L	R\$ 15,43	R\$ 12,60	7	R\$ 88,20	0,19%	99,85%	C
Dulub ATF Tipo A	1L	R\$ 12,60	R\$ 7,91	5	R\$ 39,55	0,08%	99,93%	C
Óleo 20W50 Lubrax	1L	R\$ 16,00	R\$ 10,90	3	R\$ 32,70	0,07%	100,00%	C
<b>TOTAL</b>				<b>1.854</b>	<b>R\$ 46.906,78</b>			

## APÊNDICE 2 - Cálculos do Estoque de Segurança e Ponto de Pedido dos produtos do Grupo A

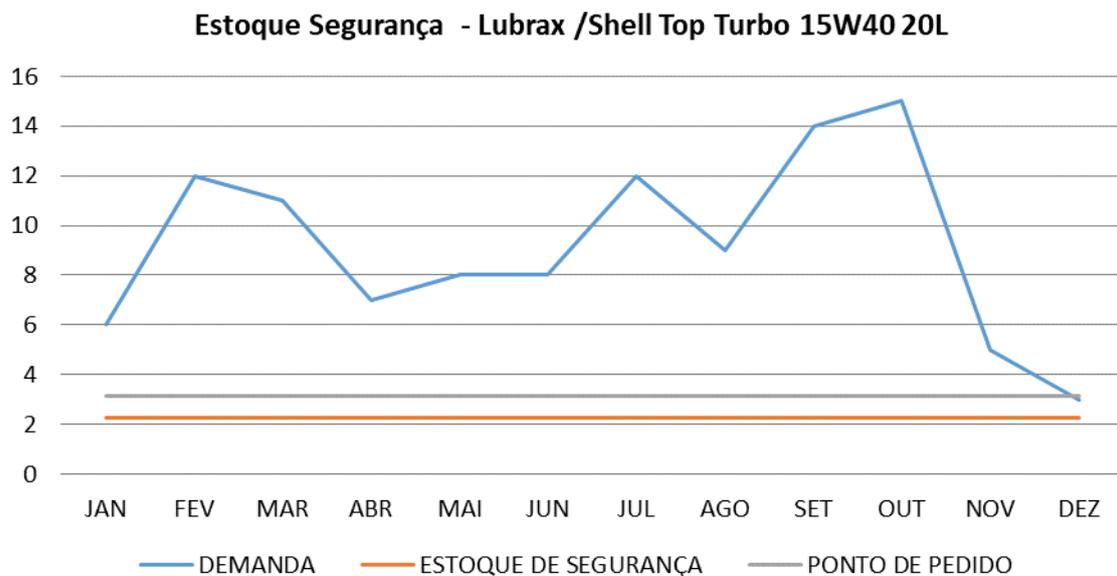
### 1) Lubrax/Shell Top Turbo 15W40 20L

#### ANÁLISE PARA CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA

Consumo Médio Diário:	0,30
Consumo Máximo Diário:	7
Consumo Médio Mensal:	9,17
Lead Time (dias):	3

ESTOQUE DE SEGURANÇA	
$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$	
Desvio Padrão (Z):	0,7911
Coef Nível 95% ( $\sigma$ ):	1,64
Lead Time (Raiz L):	1,73
<b>Es:</b>	<b>2,25</b>

PONTO DE PEDIDO	
$PP = (\text{Cons Médio} * \text{lead time}) + Es$	
Cons Médio:	9,17
Lead time:	0,10
Est Segurança:	2,25
<b>PP:</b>	<b>3,16</b>



## 2) Óleo ATF Hidráulico 1L

### ANALISE PARA CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA

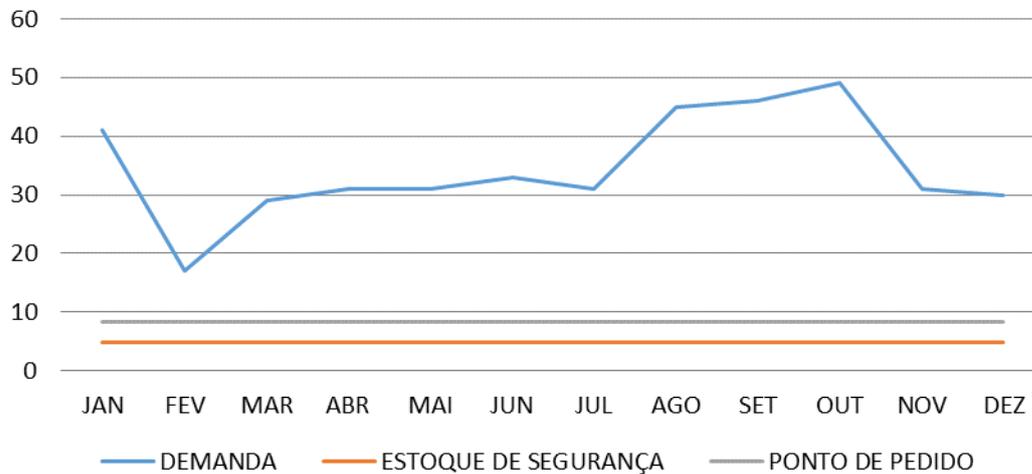
Consumo Médio Diário:	1,13
Consumo Máximo Diário:	12
Consumo Médio Mensal:	34,50

Lead Time (dias):	3
-------------------	---

ESTOQUE DE SEGURANÇA	
$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$	
Desvio Padrão (Z):	1,7125
Coef Nível 95% ( $\sigma d$ ):	1,64
Lead Time (Raiz L):	1,73
<i>Es:</i>	<i>4,86</i>

PONTO DE PEDIDO	
$PP = (\text{Cons Médio} * \text{lead time}) + Es$	
Cons Médio:	34,50
Lead time:	0,10
Est Segurança:	4,86
<i>PP:</i>	<i>8,31</i>

Estoque Segurança - Óleo ATF Hidraulico 1L



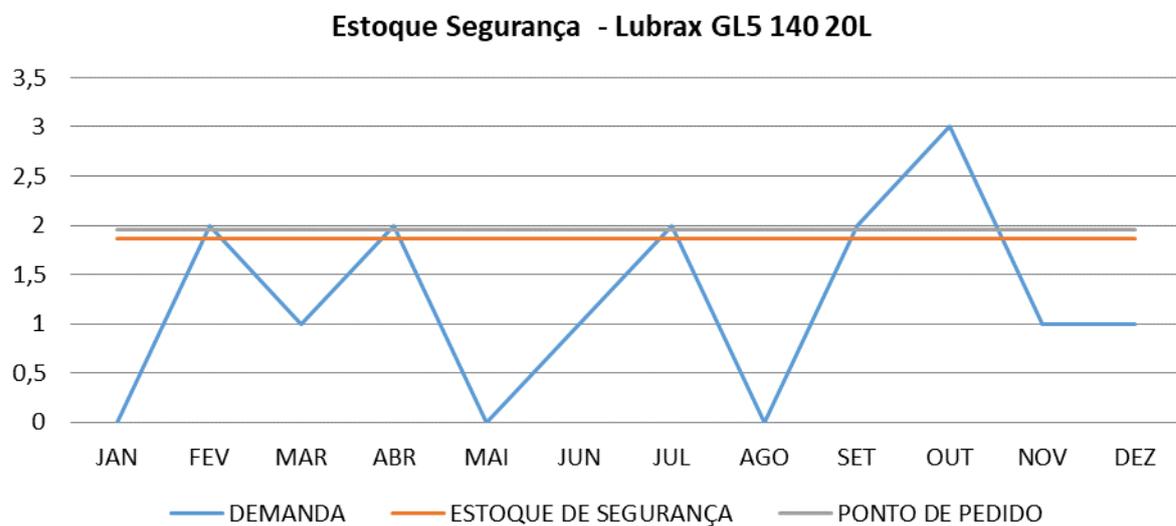
### 3) Lubrax GL5 140 20L

#### ANALISE PARA CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA

Consumo Médio Diário:	0,04
Consumo Máximo Diário:	1
Consumo Médio Mensal:	1,25
Lead Time (dias):	2

ESTOQUE DE SEGURANÇA	
$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$	
Desvio Padrão (Z):	0,8056
Coef Nível 95% ( $\sigma d$ ):	1,64
Lead Time (Raiz L):	1,41
<b>Es:</b>	<b>1,87</b>

PONTO DE PEDIDO	
$PP = (\text{Cons Médio} * \text{lead time}) + Es$	
Cons Médio	1,25
Lead time	0,07
Est Segurança	1,87
<b>PP:</b>	<b>1,95</b>



#### 4) Lubrax TRM4 80W 20L

##### **ANALISE PARA CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA**

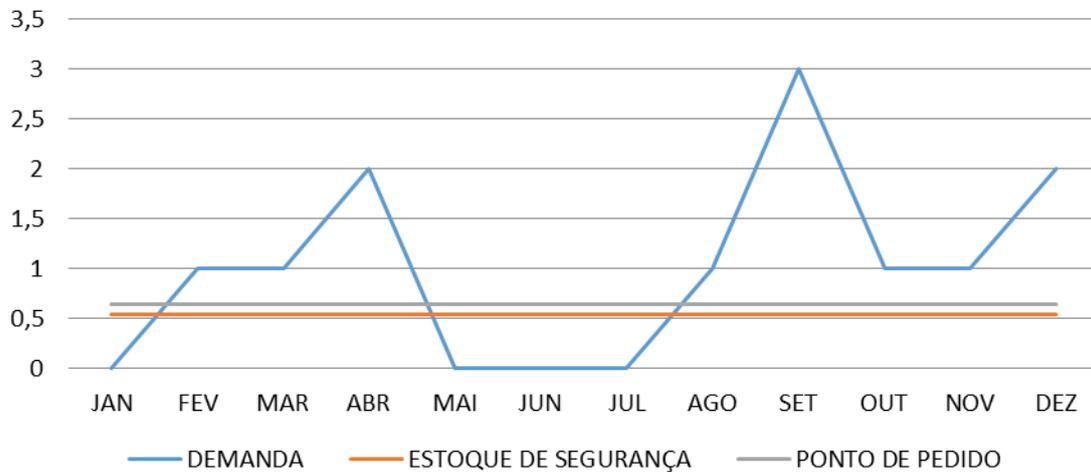
Consumo Médio Diário:	0,03
Consumo Máximo Diário:	2
Consumo Médio Mensal:	1,00

Lead Time (dias):	3
-------------------	---

ESTOQUE DE SEGURANÇA	
$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$	
Desvio Padrão (Z):	0,1931
Coef Nível 95% ( $\sigma d$ ):	1,64
Lead Time (Raiz L):	1,73
<i>Es:</i>	<i>0,55</i>

PONTO DE PEDIDO	
$PP = (\text{Cons Médio} * \text{lead time}) + Es$	
Cons Médio:	1,00
Lead time:	0,10
Est Segurança:	0,55
<i>PP:</i>	<i>0,65</i>

**Estoque Segurança - Lubrax TRM4 80W 20L**



## 5) Lubrax GL5 90 20L

### ANALISE PARA CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA

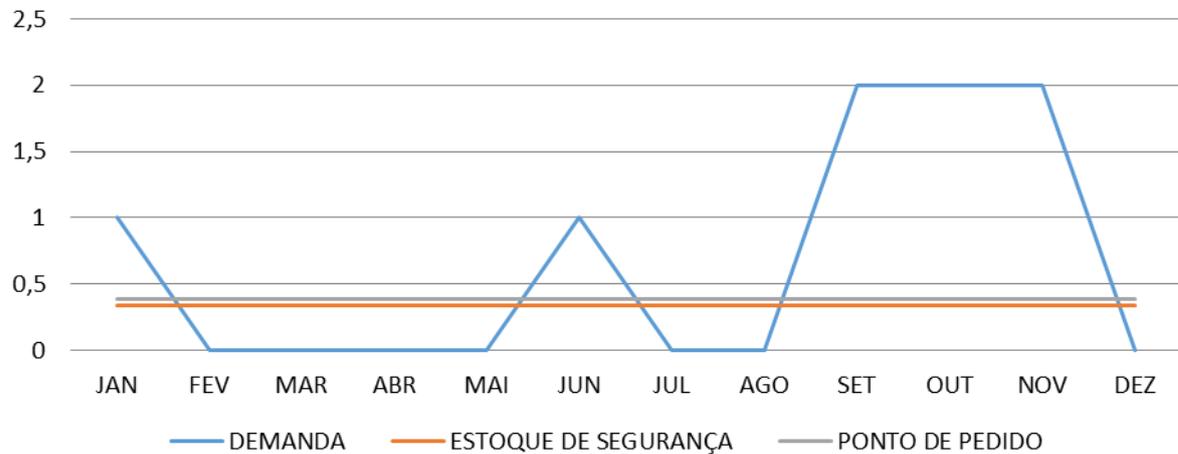
Consumo Médio Diário:	0,02
Consumo Máximo Diário:	1
Consumo Médio Mensal:	0,67

Lead Time (dias):	2
-------------------	---

ESTOQUE DE SEGURANÇA	
$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$	
Desvio Padrão (Z):	0,1464
Coef Nível 95% ( $\sigma d$ ):	1,64
Lead Time (Raiz L):	1,41
<b>Es:</b>	<b>0,34</b>

PONTO DE PEDIDO	
$PP = (\text{Cons Médio} * \text{lead time}) + Es$	
Cons Médio	0,67
Lead time	0,07
Est Segurança	0,34
<b>PP:</b>	<b>0,38</b>

Estoque Segurança - Lubrax GL5 90 20L



## 6) Lubrax GL5 90 1L

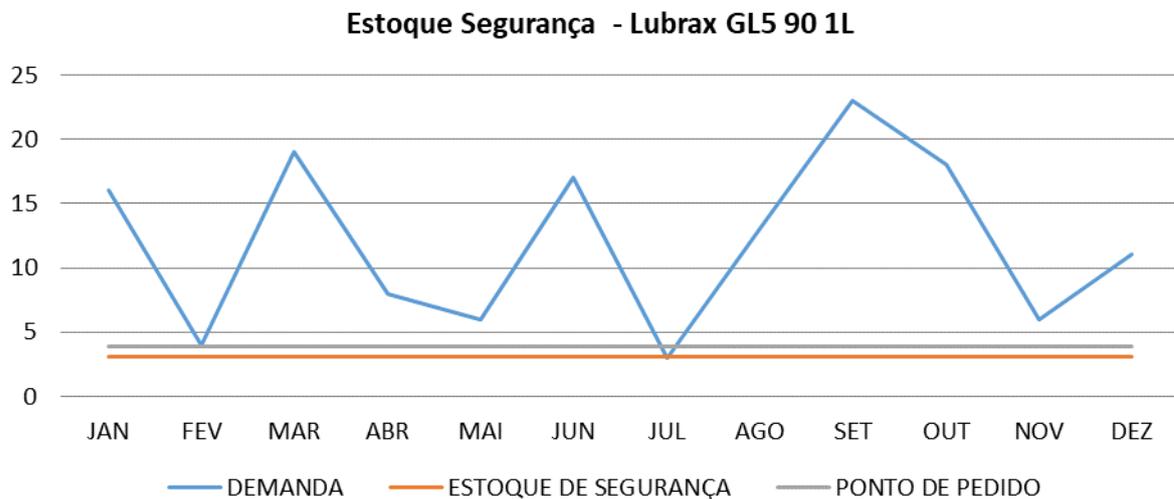
### ANALISE PARA CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA

Consumo Médio Diário:	0,39
Consumo Máximo Diário:	10
Consumo Médio Mensal:	12,00

Lead Time (dias):	2
-------------------	---

ESTOQUE DE SEGURANÇA	
$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$	
Desvio Padrão (Z):	1,3398
Coef Nível 95% ( $\sigma$ ):	1,64
Lead Time (Raiz L):	1,41
<b>Es:</b>	<b>3,11</b>

PONTO DE PEDIDO	
$PP = (\text{Cons Médio} * \text{lead time}) + Es$	
Cons Médio	12,00
Lead time	0,07
Est Segurança	3,11
<b>PP:</b>	<b>3,91</b>



## 7) Lubrax TRM5 140 1L

### ANALISE PARA CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA

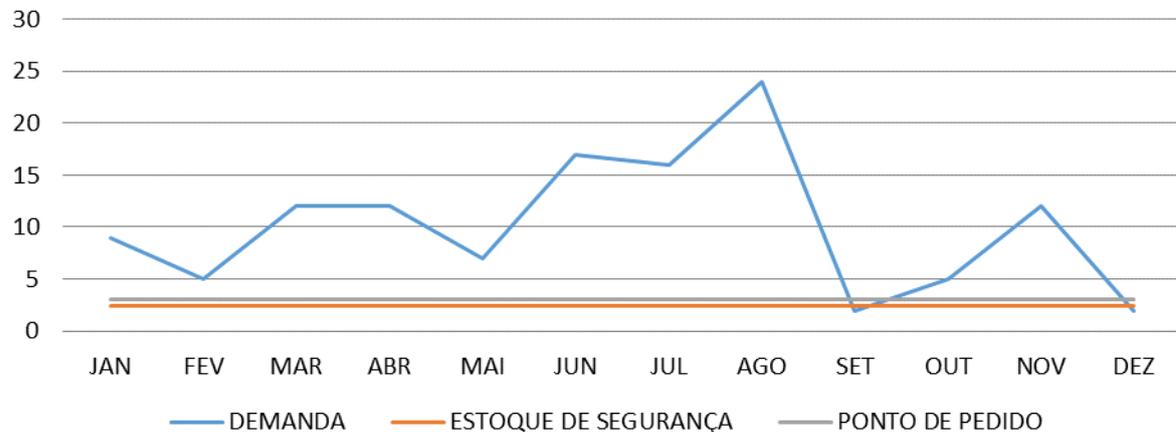
Consumo Médio Diário:	0,34
Consumo Máximo Diário:	9
Consumo Médio Mensal:	10,25

Lead Time (dias):	2
-------------------	---

ESTOQUE DE SEGURANÇA	
$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$	
Desvio Padrão (Z):	1,0436
Coef Nível 95% ( $\sigma d$ ):	1,64
Lead Time (Raiz L):	1,41
<b>Es:</b>	<b>2,42</b>

PONTO DE PEDIDO	
$PP = (\text{Cons Médio} * \text{lead time}) + Es$	
Cons Médio	10,25
Lead time	0,07
Est Segurança	2,42
<b>PP:</b>	<b>3,10</b>

Estoque Segurança - Lubrax TRM5 140 1L



## 8) Lubrax Top Turbo 15W40 1L

### ANALISE PARA CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA

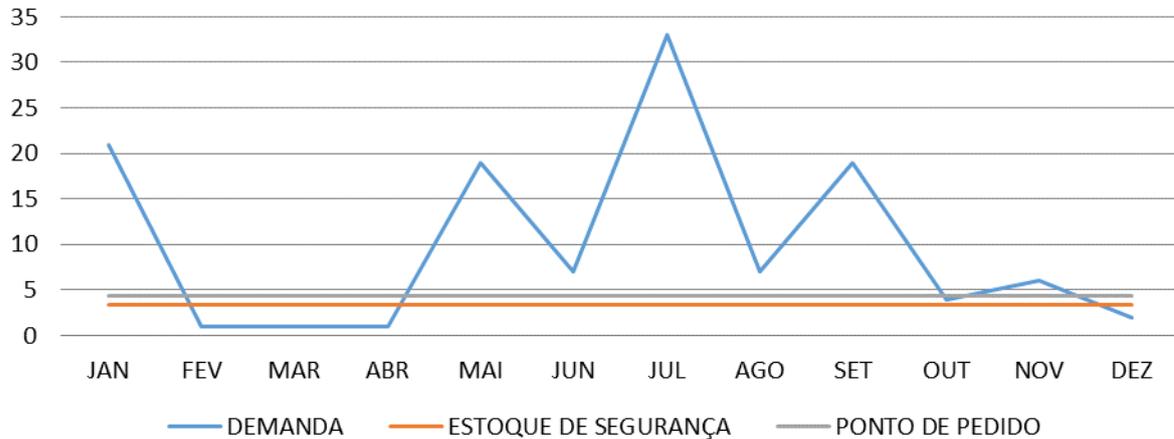
Consumo Médio Diário:	0,33
Consumo Máximo Diário:	10
Consumo Médio Mensal:	10,08

Lead Time (dias):	3
-------------------	---

ESTOQUE DE SEGURANÇA	
$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$	
Desvio Padrão (Z):	1,1668
Coef Nível 95% ( $\sigma d$ ):	1,64
Lead Time (Raiz L):	1,73
<b>Es:</b>	<b>3,31</b>

PONTO DE PEDIDO	
$PP = (\text{Cons Médio} * \text{lead time}) + Es$	
Cons Médio	10,08
Lead time	0,10
Est Segurança	3,31
<b>PP:</b>	<b>4,32</b>

Estoque Segurança - Lubrax Top Turbo 15W40 1L



### 9) Lubrax GL5 85W140 20L

#### ANALISE PARA CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA

Consumo Médio Diário:	0,02
Consumo Máximo Diário:	2
Consumo Médio Mensal:	0,50

---

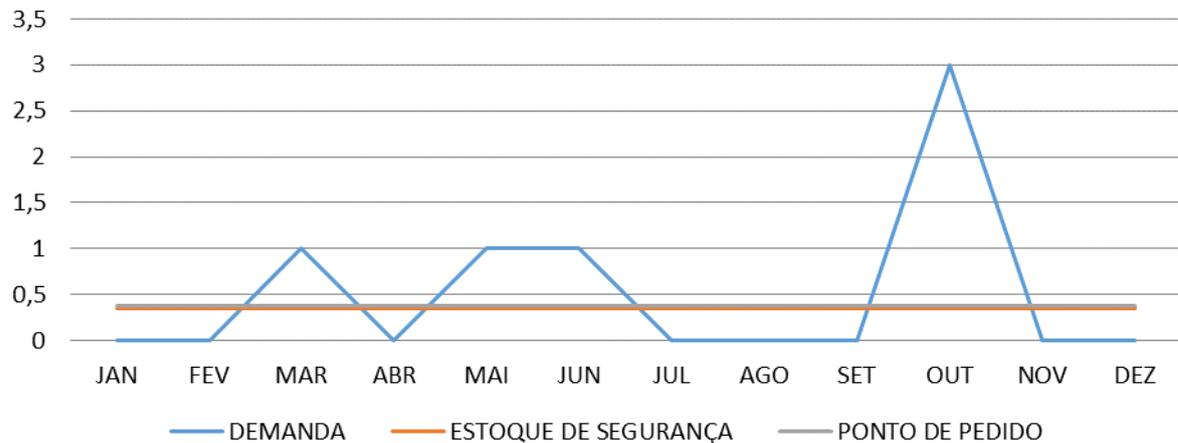
Lead Time (dias):	2
-------------------	---

---

ESTOQUE DE SEGURANÇA	
$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$	
Desvio Padrão (Z):	0,1471
Coef Nível 70% ( $\sigma d$ ):	1,64
Lead Time (Raiz L):	1,41
<b>Es:</b>	<b>0,34</b>

PONTO DE PEDIDO	
$PP = (\text{Cons Médio} * \text{lead time}) + Es$	
Cons Médio	0,50
Lead time	0,07
Est Segurança	0,34
<b>PP:</b>	<b>0,37</b>

Estoque Segurança - Lubrax GL5 85W140 20L



## 10) Lubrax Tecno 15W40 1L

### ANALISE PARA CÁLCULO ESTOQUE DE SEGURANÇA

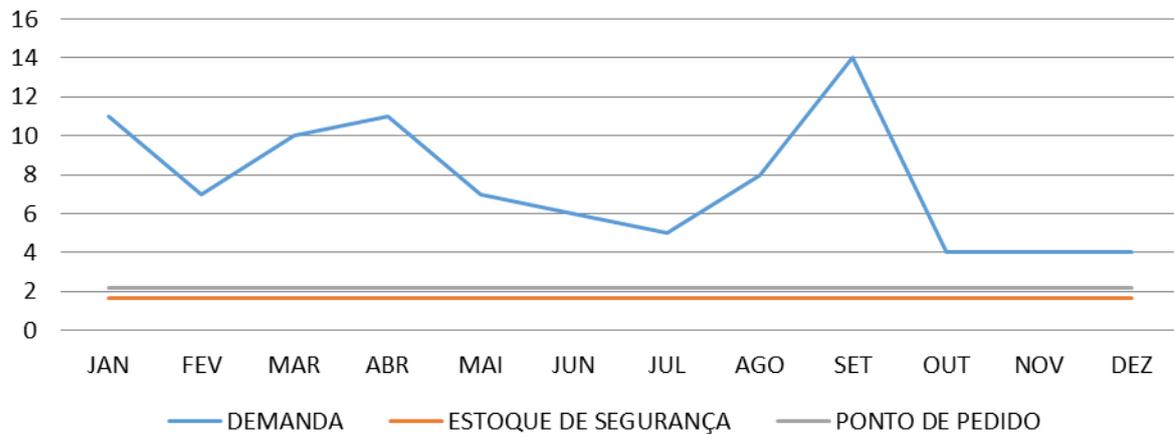
Consumo Médio Diário:	0,25
Consumo Máximo Diário:	6
Consumo Médio Mensal:	7,58

Lead Time (dias):	2
-------------------	---

ESTOQUE DE SEGURANÇA	
$ES = Z \times \sigma d \times \sqrt{L}$	
Desvio Padrão (Z):	0,7106
Coef Nível 70% ( $\sigma d$ ):	1,64
Lead Time (Raiz L):	1,41
<b>Es:</b>	<b>1,65</b>

PONTO DE PEDIDO	
$PP = (\text{Cons Médio} * \text{lead time}) + Es$	
Cons Médio:	7,58
Lead time:	0,07
Est Segurança:	1,65
<b>PP:</b>	<b>2,15</b>

Estoque Segurança - Lubrax Tecno 15W40 1L



**APÊNDICE 3 - Levantamento dos dados para cálculo dos Custos com o Pedido de Compra**

<b>LEVANTAMENTO DE CARGOS E SALÁRIOS</b>			
<b>Gastos</b>	<b>Valor</b>	<b>Hrs/Mês</b>	<b>Valor/Hora</b>
Funcionário (Salário + Encargos)	1.583,72	220	R\$ 7,20
Proprietário (Salário + Encargos)	2.000,00	220	R\$ 9,09

<b>ATIVIDADE INERENTES A AQUISIÇÃO</b>				
<b>Atividades</b>	<b>Minutos</b>	<b>Hrs</b>	<b>Quem Executa</b>	<b>TOTAL (R\$/Hrs)</b>
Levantamento da necessidade	50	0,83	Funcionário	R\$ 6,00
Fazer Pesquisa de Preço	30	0,50	Proprietário	R\$ 4,55
Atualizar os Preço no Controle	10	0,17	Proprietário	R\$ 1,52
Analisar os preços	10	0,17	Proprietário	R\$ 1,52
Fazer as Negociações	30	0,50	Proprietário	R\$ 4,55
Emitir Pedido de Compra	15	0,25	Proprietário	R\$ 0,25
Verificar NF emitida	10	0,17	Proprietário	R\$ 1,52
Receber e Conferir Material	15	0,25	Funcionário	R\$ 1,80
Devolução (em caso de avarias)	12	0,20	Proprietário	R\$ 1,82
Conferência dos Tributos/Fretes	2	0,03	Funcionário	R\$ 0,24
Assinatura Aprovação	2	0,03	Funcionário	R\$ 0,24
Autorização do Pagamento	5	0,08	Proprietário	R\$ 0,76
Pagamento	10	0,17	Proprietário	R\$ 1,52

<b>CUSTOS ADMINISTRATIVOS</b>	<b>R\$ 26,26</b>
<b>OUTRAS DESPESAS (Taxas Diversas)</b>	<b>R\$ 11,36</b>
<b>CUSTO TOTAL DO PEDIDO</b>	<b>R\$ 37,62</b>

## APÊNDICE 4 - Cálculo do Lote Econômico dos produtos dos Grupo A

### 1) Lubrax/Shell Top Turbo 15W40 20L

$$LEC = \{ RAIZ [ ( 2 \times D \times CP ) / CM ] \}$$

Dados paramétricos:

(P) Período (em dias) =

Inserir dados ↓

(D) Demanda anual em unidade =

365

(CM) Custo unitário de manter o estoque =

110

(CP) Custo por pedido =

60,81

37,62

**LEC (quantitativo)..... 11,666**

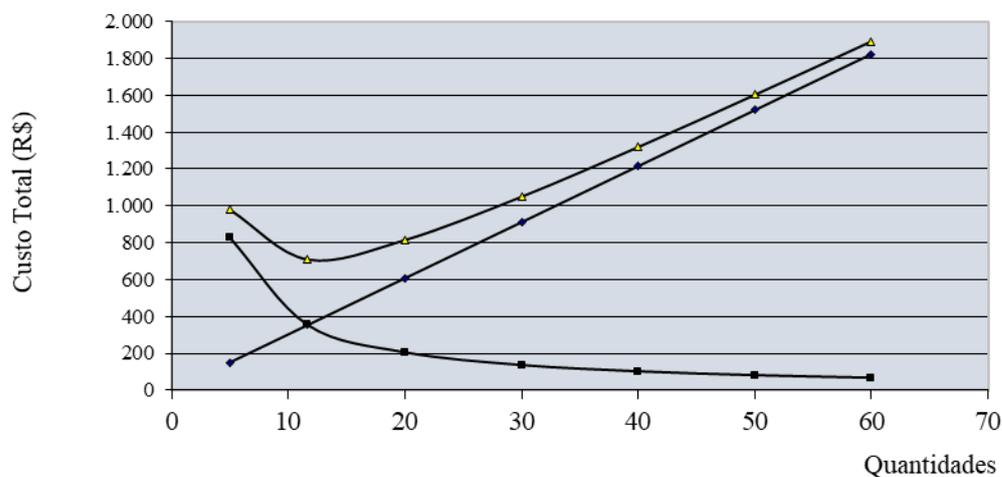
Quantidade por Encomenda	CM Custo de Manter	CP Custo por Pedido	Custo total Manter + Pedido
5	152,02	827,64	979,66
<b>12</b>	<b>354,71</b>	<b>354,71</b>	<b>709,43</b>
20	608,10	206,91	815,01
30	912,15	137,94	1.050,09
40	1.216,20	103,46	1.319,65
50	1.520,25	82,76	1.603,01
60	1.824,29	68,97	1.893,26

Constata-se o LEC quando o Custo de Manter se iguala ao Custo de Pedir como se vê acima no destaque amarelo...

**Pedidos por período = Demanda / LEC 9,43**

**Intervalo entre pedidos = Período / Pedidos por período 38,71**

Gráfico do Custo Total do Estoque



—●— CM Custo de Manter    —■— CP Custo por Pedido    —▲— Custo total Manter + Pedido

## 2) Óleo ATF Hidráulico 1L

$$LEC = \{ \text{RAIZ} [ ( 2 \times D \times CP ) / CM ] \}$$

Dados paramétricos:

(P) Período (em dias) =

(D) Demanda anual em unidade =

(CM) Custo unitário de manter o estoque =

(CP) Custo por pedido =

Inserir dados ↓

365

414

6,22

37,62

**LEC (quantitativo)..... 70,756**

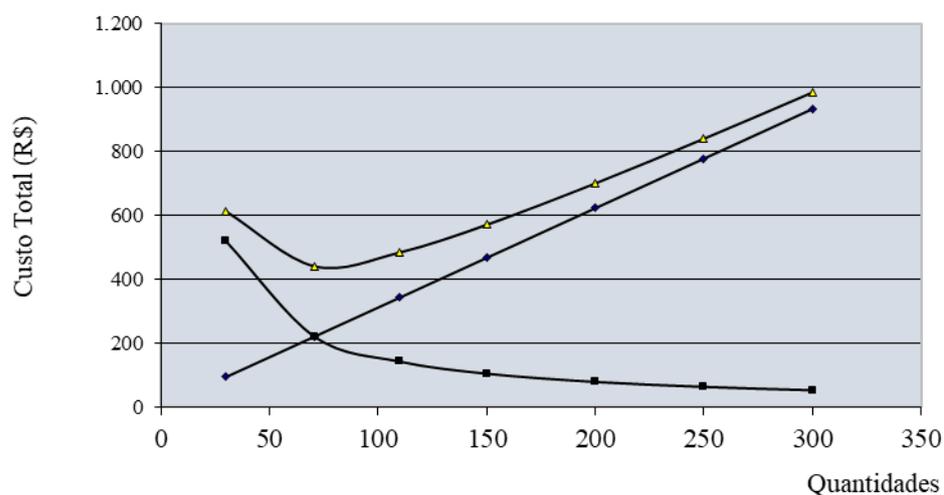
Quantidade por Encomenda	CM Custo de Manter	CP Custo por Pedido	Custo total Manter + Pedido
30	93,33	519,16	612,48
<b>71</b>	<b>220,12</b>	<b>220,12</b>	<b>440,24</b>
110	342,20	141,59	483,79
150	466,64	103,83	570,47
200	622,19	77,87	700,06
250	777,74	62,30	840,03
300	933,28	51,92	985,20

Constata-se o LEC quando o Custo de Manter se iguala ao Custo de Pedir como se vê acima no destaque amarelo...

**Pedidos por período = Demanda / LEC 5,85**

**Intervalo entre pedidos = Período / Pedidos por período 62,38**

Gráfico do Custo Total do Estoque



—◆— CM Custo de Manter    —■— CP Custo por Pedido    —▲— Custo total Manter + Pedido

### 3) Lubrax GL5 140 20L

$$LEC = \{ \text{RAIZ} [ ( 2 \times D \times CP ) / CM ] \}$$

Dados paramétricos:

(P) Período (em dias) =

(D) Demanda anual em unidade =

(CM) Custo unitário de manter o estoque =

(CP) Custo por pedido =

Inserir dados ↓

365

15

63,87

37,62

**LEC (quantitativo)..... 4,203**

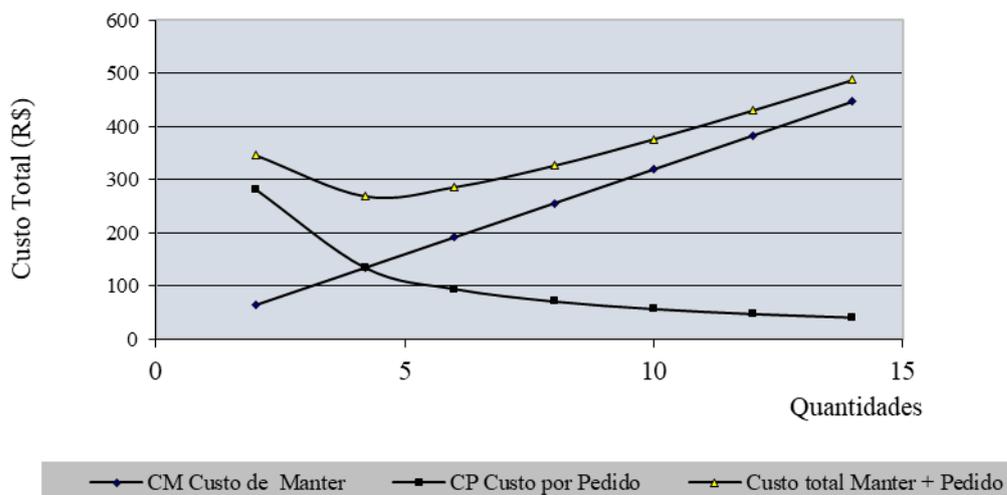
Quantidade por Encomenda	CM Custo de Manter	CP Custo por Pedido	Custo total Manter + Pedido
2	63,87	282,15	346,02
<b>4</b>	<b>134,25</b>	<b>134,25</b>	<b>268,49</b>
6	191,62	94,05	285,67
8	255,50	70,54	326,04
10	319,37	56,43	375,80
12	383,25	47,03	430,27
14	447,12	40,31	487,43

Constata-se o LEC quando o Custo de Manter se iguala ao Custo de Pedir como se vê acima no destaque amarelo...

**Pedidos por período = Demanda / LEC 3,57**

**Intervalo entre pedidos = Período / Pedidos por período 102,28**

Gráfico do Custo Total do Estoque



#### 4) Lubrax TRM4 80W 20L

$$LEC = \{ RAIZ [ ( 2 \times D \times CP ) / CM ] \}$$

Dados paramétricos:

(P) Período (em dias) =

(D) Demanda anual em unidade =

(CM) Custo unitário de manter o estoque =

(CP) Custo por pedido =

Inserir dados ↓

365

12

63,71

37,62

**LEC (quantitativo)..... 3,765**

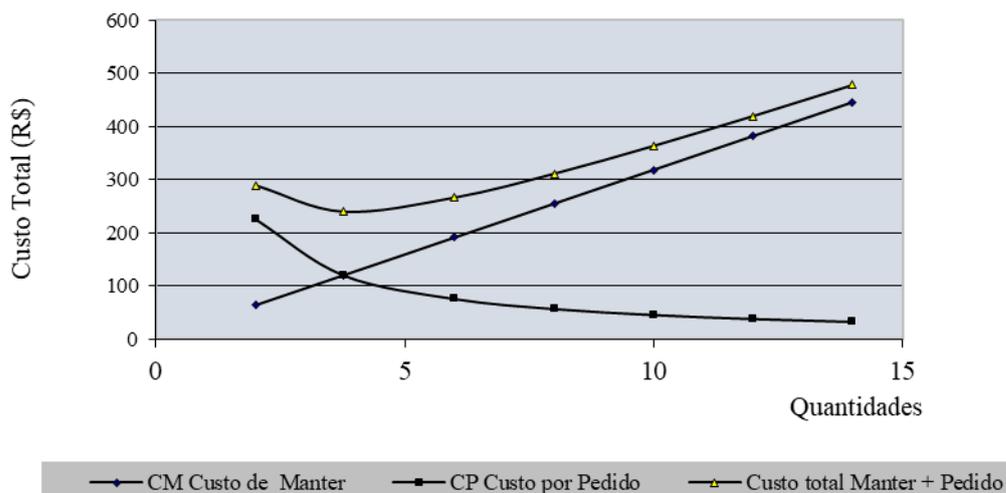
Quantidade por Encomenda	CM Custo de Manter	CP Custo por Pedido	Custo total Manter + Pedido
2	63,71	225,72	289,43
<b>4</b>	<b>119,92</b>	<b>119,92</b>	<b>239,83</b>
6	191,12	75,24	266,36
8	254,83	56,43	311,26
10	318,53	45,14	363,68
12	382,24	37,62	419,86
14	445,95	32,25	478,19

Constata-se o LEC quando o Custo de Manter se iguala ao Custo de Pedir como se vê acima no destaque amarelo...

**Pedidos por período = Demanda / LEC 3,19**

**Intervalo entre pedidos = Período / Pedidos por período 114,51**

Gráfico do Custo Total do Estoque



## 5) Lubrax GL5 90 20L

$$LEC = \{ \text{RAIZ} [ ( 2 \times D \times CP ) / CM ] \}$$

Dados paramétricos:

(P) Período (em dias) =

(D) Demanda anual em unidade =

(CM) Custo unitário de manter o estoque =

(CP) Custo por pedido =

Inserir dados ↓

365

8

64,78

37,62

**LEC (quantitativo)..... 3,048**

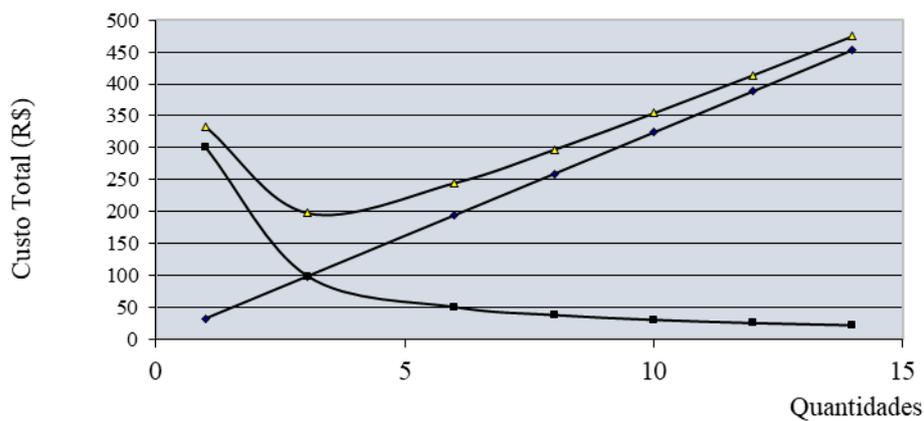
Quantidade por Encomenda	CM Custo de Manter	CP Custo por Pedido	Custo total Manter + Pedido
1	32,39	300,96	333,35
<b>3</b>	<b>98,73</b>	<b>98,73</b>	<b>197,47</b>
6	194,35	50,16	244,51
8	259,13	37,62	296,75
10	323,92	30,10	354,01
12	388,70	25,08	413,78
14	453,48	21,50	474,98

*Constata-se o LEC quando o Custo de Manter se iguala  
ao Custo de Pedir como se vê acima no destaque amarelo...*

**Pedidos por período = Demanda / LEC** **2,62**

**Intervalo entre pedidos = Período / Pedidos por período** **139,07**

Gráfico do Custo Total do Estoque



—●— CM Custo de Manter    —■— CP Custo por Pedido    —▲— Custo total Manter + Pedido

## 6) Lubrax GL5 90 1L

$$LEC = \{ \text{RAIZ} [ ( 2 \times D \times CP ) / CM ] \}$$

Dados paramétricos:

(P) Período (em dias) =  
 (D) Demanda anual em unidade =  
 (CM) Custo unitário de manter o estoque =  
 (CP) Custo por pedido =

Inserir dados ↓

365

144

3,29

37,62

**LEC (quantitativo)..... 57,369**

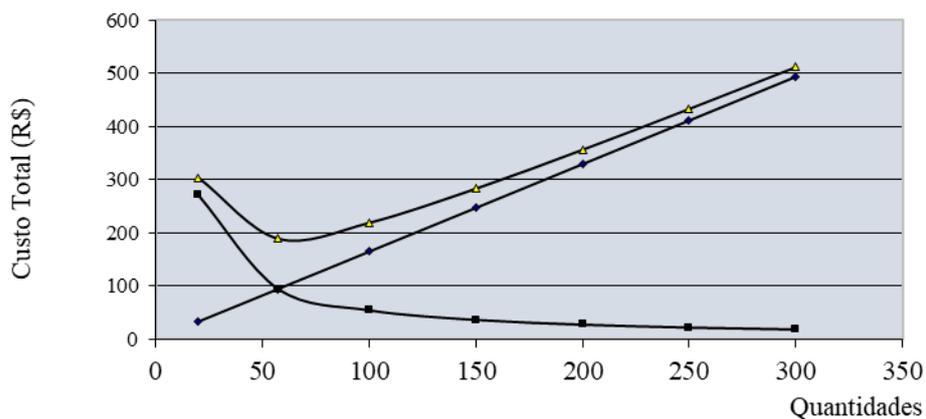
Quantidade por Encomenda	CM Custo de Manter	CP Custo por Pedido	Custo total Manter + Pedido
20	32,92	270,86	303,78
<b>57</b>	<b>94,43</b>	<b>94,43</b>	<b>188,86</b>
100	164,60	54,17	218,77
150	246,90	36,12	283,02
200	329,20	27,09	356,29
250	411,50	21,67	433,17
300	493,80	18,06	511,86

Constata-se o LEC quando o Custo de Manter se iguala  
 ao Custo de Pedir como se vê acima no destaque amarelo...

**Pedidos por período = Demanda / LEC** **2,51**

**Intervalo entre pedidos = Período / Pedidos por período** **145,41**

Gráfico do Custo Total do Estoque



—●— CM Custo de Manter    —■— CP Custo por Pedido    —▲— Custo total Manter + Pedido

## 7) Lubrax TRM5 140 1L

$$LEC = \{ \text{RAIZ} [ ( 2 \times D \times CP ) / CM ] \}$$

Dados paramétricos:

(P) Período (em dias) =  
 (D) Demanda anual em unidade =  
 (CM) Custo unitário de manter o estoque =  
 (CP) Custo por pedido =

Inserir dados ↓

365  
 123  
 3,85  
 37,62

**LEC (quantitativo)..... 49,039**

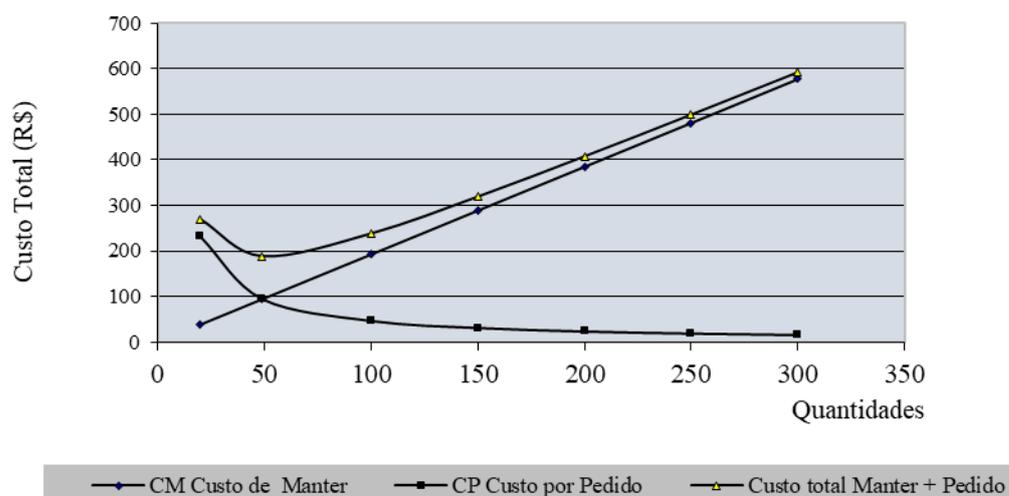
Quantidade por Encomenda	CM Custo de Manter	CP Custo por Pedido	Custo total Manter + Pedido
20	38,48	231,36	269,85
<b>49</b>	<b>94,36</b>	<b>94,36</b>	<b>188,72</b>
100	192,42	46,27	238,69
150	288,63	30,85	319,47
200	384,83	23,14	407,97
250	481,04	18,51	499,55
300	577,25	15,42	592,68

Constata-se o LEC quando o Custo de Manter se iguala ao Custo de Pedir como se vê acima no destaque amarelo...

**Pedidos por período = Demanda / LEC** **2,51**

**Intervalo entre pedidos = Período / Pedidos por período** **145,52**

Gráfico do Custo Total do Estoque



## 8) Lubrax Top Turbo 15W40 1L

$$LEC = \{ RAIZ [ ( 2 \times D \times CP ) / CM ] \}$$

Dados paramétricos:

(P) Período (em dias) =  
 (D) Demanda anual em unidade =  
 (CM) Custo unitário de manter o estoque =  
 (CP) Custo por pedido =

Inserir dados ↓

365

121

3,71

37,62

**LEC (quantitativo)..... 49,536**

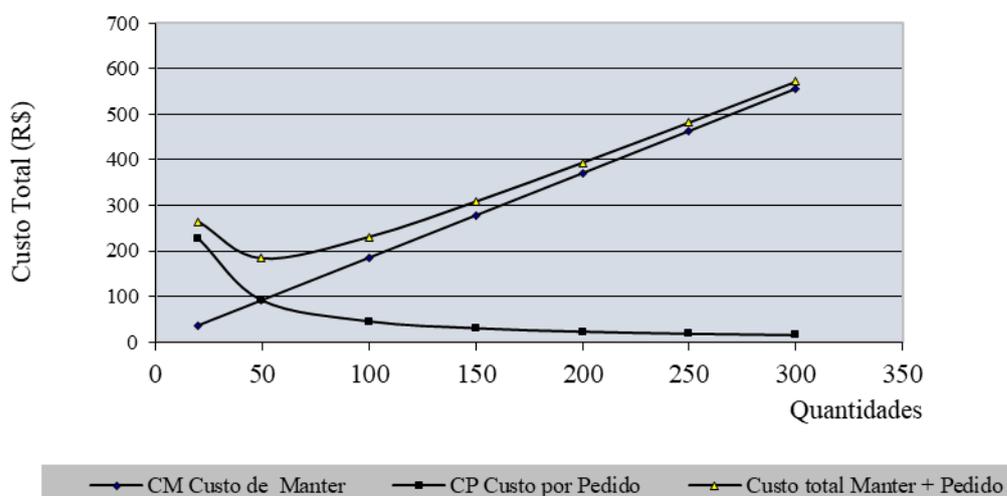
Quantidade por Encomenda	CM Custo de Manter	CP Custo por Pedido	Custo total Manter + Pedido
20	37,10	227,60	264,70
<b>50</b>	<b>91,89</b>	<b>91,89</b>	<b>183,78</b>
100	185,50	45,52	231,02
150	278,26	30,35	308,60
200	371,01	22,76	393,77
250	463,76	18,21	481,97
300	556,51	15,17	571,69

*Constata-se o LEC quando o Custo de Manter se iguala  
ao Custo de Pedir como se vê acima no destaque amarelo...*

**Pedidos por período = Demanda / LEC** **2,44**

**Intervalo entre pedidos = Período / Pedidos por período** **149,43**

Gráfico do Custo Total do Estoque



### 9) Lubrax GL5 85W140 20L

$$LEC = \{ \text{RAIZ} [ ( 2 \times D \times CP ) / CM ] \}$$

Dados paramétricos:

(P) Período (em dias) =

(D) Demanda anual em unidade =

(CM) Custo unitário de manter o estoque =

(CP) Custo por pedido =

Inserir dados ↓

365

6

69,04

37,62

**LEC (quantitativo)..... 2,557**

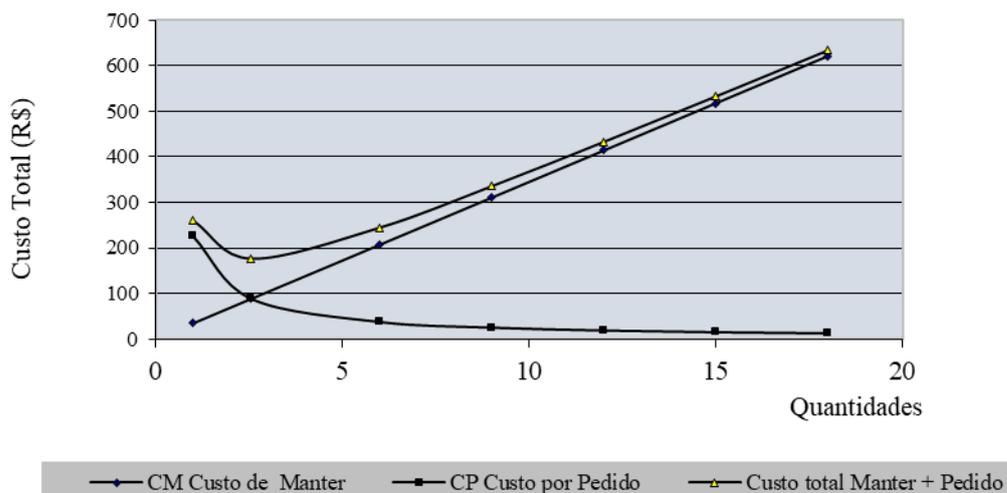
Quantidade por Encomenda	CM Custo de Manter	CP Custo por Pedido	Custo total Manter + Pedido
1	34,52	225,72	260,24
<b>3</b>	<b>88,27</b>	<b>88,27</b>	<b>176,55</b>
6	207,13	37,62	244,75
9	310,69	25,08	335,77
12	414,26	18,81	433,07
15	517,82	15,05	532,87
18	621,39	12,54	633,93

Constata-se o LEC quando o Custo de Manter se iguala  
ao Custo de Pedir como se vê acima no destaque amarelo...

**Pedidos por período = Demanda / LEC 2,35**

**Intervalo entre pedidos = Período / Pedidos por período 155,55**

Gráfico do Custo Total do Estoque



## 10) Lubrax Tecno 15W40 1L

$$LEC = \{ \text{RAIZ} [ ( 2 \times D \times CP ) / CM ] \}$$

Dados paramétricos:

- (P) Período (em dias) =  
 (D) Demanda anual em unidade =  
 (CM) Custo unitário de manter o estoque =  
 (CP) Custo por pedido =

Inserir dados ↓

365  
 91  
 4,19  
 37,62

**LEC (quantitativo)..... 40,420**

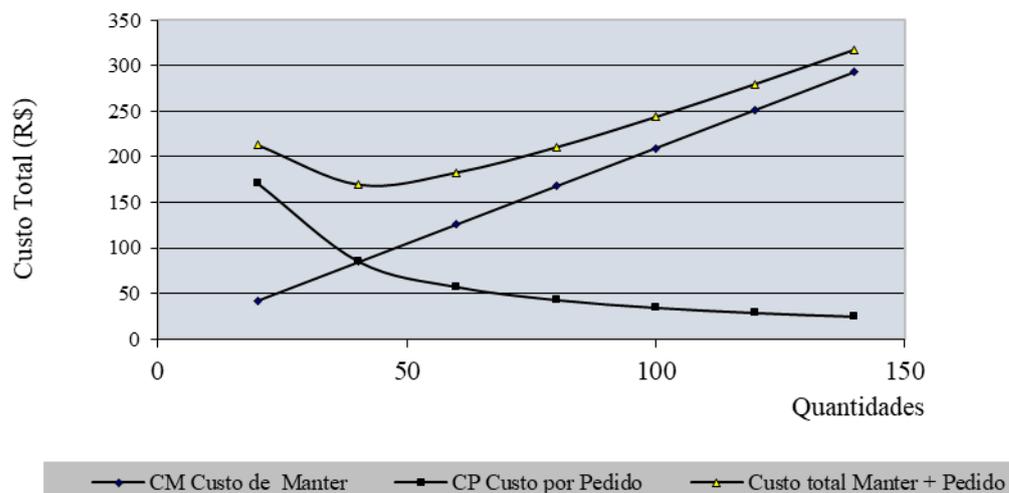
Quantidade por Encomenda	CM Custo de Manter	CP Custo por Pedido	Custo total Manter + Pedido
20	41,91	171,17	213,08
<b>40</b>	<b>84,70</b>	<b>84,70</b>	<b>169,39</b>
60	125,72	57,06	182,78
80	167,63	42,79	210,42
100	209,54	34,23	243,77
120	251,44	28,53	279,97
140	293,35	24,45	317,80

Constata-se o LEC quando o Custo de Manter se iguala ao Custo de Pedir como se vê acima no destaque amarelo...

**Pedidos por período = Demanda / LEC** **2,25**

**Intervalo entre pedidos = Período / Pedidos por período** **162,13**

Gráfico do Custo Total do Estoque



**APÊNDICE 5 – Comparação entre o Lote de Compra Atual e o LEC calculado dos produtos do Grupo A**

Itens		Lote Compra	Quant por Pedido	Nº Pedidos por Ano	Custo de Manter	Custo por Pedido	Custo Total (CM+CP)	Impacto Financ.	%
1	Lubrax/Shell Top Turbo 15W40 20L	Atual	7	15	R\$ 212,83	R\$ 591,17	R\$ 804,00	R\$ 94,58	11,76%
		Calculado (LEC)	12	9	R\$ 354,71	R\$ 354,71	R\$ 709,42		
2	Óleo ATF Hidráulico 1L	Atual	40	10	R\$ 124,44	R\$ 389,37	R\$ 513,80	R\$ 73,56	14,32%
		Calculado (LEC)	71	6	R\$ 220,12	R\$ 220,12	R\$ 440,24		
3	Lubrax GL5 140 20L	Atual	1	11	R\$ 31,94	R\$ 564,30	R\$ 596,24	R\$ 327,74	54,97%
		Calculado (LEC)	4	4	R\$ 134,25	R\$ 134,25	R\$ 268,50		
4	Lubrax TRM4 80W 20L	Atual	1	11	R\$ 31,85	R\$ 451,44	R\$ 483,29	R\$ 243,45	50,37%
		Calculado (LEC)	4	3	R\$ 119,92	R\$ 119,92	R\$ 239,84		
5	Lubrax GL5 90 20L	Atual	1	5	R\$ 32,39	R\$ 300,96	R\$ 333,35	R\$ 135,89	40,77%
		Calculado (LEC)	3	3	R\$ 98,73	R\$ 98,73	R\$ 197,46		
6	Lubrax GL5 90 1L	Atual	24	6	R\$ 39,50	R\$ 225,72	R\$ 265,22	R\$ 76,36	28,79%
		Calculado (LEC)	57	3	R\$ 94,43	R\$ 94,43	R\$ 188,86		
7	Lubrax TRM5 140 1L	Atual	24	5	R\$ 46,18	R\$ 192,80	R\$ 238,98	R\$ 50,26	21,03%
		Calculado (LEC)	49	3	R\$ 94,36	R\$ 94,36	R\$ 188,72		
8	Lubrax Top Turbo 15W40 1L	Atual	24	5	R\$ 44,52	R\$ 189,67	R\$ 234,19	R\$ 50,41	21,52%
		Calculado (LEC)	50	2	R\$ 91,89	R\$ 91,89	R\$ 183,78		
9	Lubrax GL5 85W140 20L	Atual	1	4	R\$ 34,52	R\$ 225,72	R\$ 260,24	R\$ 83,70	32,16%
		Calculado (LEC)	3	2	R\$ 88,27	R\$ 88,27	R\$ 176,54		
10	Lubrax Tecno 15W40 1L	Atual	24	5	R\$ 50,29	R\$ 142,64	R\$ 192,93	R\$ 23,53	12,20%
		Calculado (LEC)	40	2	R\$ 84,70	R\$ 84,70	R\$ 169,40		