

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS,
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

LEONARDO VETTORAZZO

PROPOSTA DE MELHORIA NA GESTÃO DE ESTOQUE DE
UMA EMPRESA DE COMPONENTES PARA CILINDROS

ITUIUTABA
2022

LEONARDO VETTORAZZO

PROPOSTA DE MELHORIA NA GESTÃO DE ESTOQUE DE
UMA EMPRESA DE COMPONENTES PARA CILINDROS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção, da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Hebert Roberto da Silva

ITUIUTABA
2022

PROPOSTA DE MELHORIA NA GESTÃO DE ESTOQUE DE UMA EMPRESA DE COMPONENTES PARA CILINDROS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção, da Faculdade de Ciências Integradas do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia, aprovado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, pela banca examinadora formada por:

Ituiutaba, 24 de fevereiro de 2022.
Banca Examinadora:

Prof. Dr. Hebert Roberto da Silva (orientador), Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Vanessa Aparecida de Oliveira Rosa, Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Jorge Von Atzingen dos Reis, Universidade Federal de Uberlândia

DEDICATÓRIA

À minha família por toda dedicação, carinho e empenho para que esse sonho fosse realizado.
Espero que estejam orgulhosos de mim.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a minha família, pelo apoio incondicional aos meus objetivos desde que decidi sair de casa em busca de realizar uma faculdade federal. Não foi fácil passar tanto tempo longe de casa, a saudade era imensa. Sempre fui e continuo sendo apoiado pela minha família em todos os meus sonhos e objetivos. Sem o apoio do meu pai, minha mãe e minha irmã esse sonho jamais teria sido realizado. É, até então, a maior conquista da minha vida e devo tudo a eles. O amor que sinto por todos é inenarrável.

Além da família, seria injusto não agradecer alguns de meus amigos que me ajudaram, e muito, durante toda minha trajetória na graduação. Passamos por momentos complicados e por experiências de vida que não trocaria por nada. Foram momentos incríveis. Portanto, em especial, quero dizer muito obrigado a Mariana Porto, que já tínhamos uma amizade antes da faculdade, e ao Victor Buiatte, uma pessoa incrível que tive o prazer de conhecer. Sem essas pessoas no meu caminho, nada disso teria acontecido.

Quero prestar meus agradecimentos a todo o corpo docente da Universidade Federal de Uberlândia pela dedicação em produzir conteúdo a todos nós, discentes do curso de Engenharia de Produção. Em especial, um forte agradecimento ao Professor Doutor Hebert Roberto da Silva por todo o apoio e orientação neste trabalho de conclusão, com muita paciência e dedicação, conseguimos, juntos, finalizar este grande trabalho. Hoje, tenho orgulho em dizer que sou Engenheiro de Produção de uma das melhores faculdades do Brasil.

EPÍGRAFE

“Eu não sou o produto de minhas circunstâncias.

Eu sou um produto de minhas decisões.”

(Stephen Covey)

RESUMO

Diante do atual cenário competitivo em que as empresas dos mais diversos segmentos estão inseridas, faz-se necessária a implementação de ferramentas para auxiliar na tomada de decisão como fonte de melhoria e minimização de erros que possam vir a acontecer e, assim, aumentar o potencial de lucro. A empresa deste trabalho é uma central de estoque que fornece matéria-prima e peças para componentes para fabricação e manutenção de cilindros hidráulicos e pneumáticos. É aplicada a metodologia *Just in time* através do sistema de produção puxada em que o cliente é o fator principal para a definição do que é produzido, onde e quando. A metodologia escolhida foi um estudo de caso, de natureza aplicada voltada para a resolução de problemas específicos. A abordagem foi de cunho qualitativo e quantitativo. Para a coleta de dados foram utilizadas planilhas disponibilizadas pela empresa e entrevistas com a líder do setor. O objetivo foi propor aplicação de técnicas de gestão de estoque como curva ABC, lote econômico de compra, estoque de segurança e ponto do pedido no qual resultasse em redução de custos para a empresa. Para a análise dos cálculos, foi escolhida porcas autotravantes devido a elevada movimentação em estoque, visto que representa 79% das vendas de peças de um grupo composto por anel elástico, graxeira reta, pino elástico e chave de aperto. Com esta melhoria, ao utilizar as ferramentas, estima-se uma redução de gastos da ordem de R\$4.410,93 mensais para os nove tipos de porcas autotravantes estudadas. Como proposta para trabalhos futuros, o estudo em tela poderá ser aplicado para os demais materiais comercializados.

Palavras-chave: Lote econômico de compra, Estoque de segurança, Ponto de ressuprimento, Gestão de estoque.

ABSTRACT

Facing a competitive scenario where companies from the most diverse segments are inserted, is necessary to implement tools to help making decisions as a resource of improvement and minimization of error that may happen, and then increase profit of the companies. The enterprise is a stock center that supplies feedstock and parts for components to manufacturing pneumatic and hydraulic cylinders. The chosen methodology was a case study of an applied nature aimed at solving specific problems. The approach was qualitative and quantitative. For data collection, spreadsheets provided by the company and interviews with the leader. The objective was to propose the application of inventory management techniques like ABC curve, order point, safety stock and economic purchase lot. It is applied Just in Time methodology through production system where the client is the main factor of what will be produced, where and how. In this proposal, were chosen self-locking nuts because of the high stock movement that represents 79% of sales of a group of parts for cylinders. With this improvement, applying inventory control techniques, is estimated a cost reduction of R\$4.410,93 per month for nine self-locking nuts analyzed. As a proposal for future work, the study can be applied to other materials commercialized.

Keywords: Economic purchase lot, Safety stock, Order point, Inventory management.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Gráfico dente de serra	21
Figura 2 - Sistema de revisão periódica.....	22
Figura 3 - Curva do lote econômico de compra	25
Figura 4 - Curva ABC para estoque e vendas	27
Figura 5 - Fluxograma do processo	32
Figura 6 - Gráfico classificação ABC dos produtos.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Relação do nível de serviços e fator de serviços.	20
Tabela 2 – Dados da planilha de vendas e cálculos de porcentagens.....	34
Tabela 3 - Dados de classificação da curva ABC.....	35
Tabela 4 - Produtos de acordo com classificação ABC.....	36
Tabela 5 - Cálculo custo de armazenagem e pedido	38
Tabela 6 - Lote econômico de compra.	39
Tabela 7 - Custo total do LEC.....	39
Tabela 8 - Análise comparativa.....	40
Tabela 9 - Cálculo estoque de segurança.	41
Tabela 10 - Estoque de segurança com 1 mês de lead time.	42
Tabela 11 - Cálculo do ponto de ressuprimento.	43

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

CS	Cadeia de Suprimentos
JIT	<i>Just in Time</i>
LEC	Lote Econômico de Compra
SCOR	<i>Supply Chain Operations Reference</i>
SMC	<i>Supply Chain Management</i>
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS DE PESQUISA.....	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	14
1.2 JUSTIFICATIVA.....	14
1.3 DELIMITAÇÃO DO TRABALHO	14
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	15
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	16
2.1 GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS.....	16
2.2 GESTÃO DE ESTOQUE	17
2.2.1 Estoque de segurança.....	18
2.2.2 Ponto do pedido ou sistema de revisão contínua	21
2.2.3 Sistema de revisão periódica.....	22
2.2.4 Lote econômico de compra.....	24
2.2.5 Curva ABC	26
3 METODOLOGIA	28
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	28
3.2 TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS	28
3.3 TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS.....	29
3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS – ETAPAS.....	29
4 RESULTADOS.....	30
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	30
4.2 MAPEAMENTO DA REALIDADE EMPRESARIAL	31
4.3 ANÁLISE DO SUPRIMENTO DE PORCAS AUTOTRAVANTES	33
4.3.1 Classificação ABC.....	33
4.3.2 Definição do Lote Econômico de Compra.....	38
4.3.3 Definição do Estoque de Segurança	40
4.3.4 Ponto de Ressuprimento	42
5 CONCLUSÕES	44
REFERÊNCIAS	45

1 INTRODUÇÃO

O atual cenário do mercado é marcado pela alta competitividade entre as empresas já que os consumidores estão cada vez mais exigentes na qualidade do produto e/ou serviço, velocidade da entrega, quantidade exigida e experiência proporcionada. Para que as companhias se adaptem, a busca por vantagens competitivas perante os concorrentes é frequente e, para isso, é preciso ter um bom controle de estoque em sua gestão para obter melhores resultados pois tanto a falta quanto o excesso podem trazer malefícios as empresas.

As definições de estoque são bastantes amplas, entretanto, nada mais são do que acumulações de matérias-primas, componentes, materiais em processo e produtos acabados que surgem em numerosos pontos do canal de produção e de logística das empresas (BALLOU, 2006). Para Cardoso (2019), é importante uma boa administração dos estoques para que seja possível atender os clientes na hora certa e na quantidade exata. Portanto, é necessário decidir os níveis de produtos na organização de modo que fiquem economicamente objetivos e práticos, a fim de trazer melhores retornos sobre o que foi investido.

Contudo, é necessária a aplicação de ferramentas para que se obtenha os melhores resultados na gestão do estoque. Para isso, é utilizada a curva ABC, também conhecida como 80-20, fundamentada por Vilfredo Pareto, que tem como base a estatística para encontrar os materiais mais importantes de acordo com a quantidade e o valor (AMARAL; RIBAS, 2018). Desta maneira, com a identificação dos principais itens, pode-se calcular o ponto do pedido, lote econômico de compra e estoque de segurança a fim de aumentar a eficiência na coordenação de estoque da empresa. Para Araujo et al (2020), a técnica do ponto do pedido determina o momento de ressuprimento para que não falte o material necessário, cujo intuito visa evitar a falta entre o pedido e sua entrega. Já o lote econômico de compra é uma das principais ferramentas para encontrar a quantidade exata de aquisição a fim de reduzir estoques, os custos de armazenagem e ter o suficiente para atender a demanda (ARAUJO et al., 2020). Segundo Lima e Silva (2020) o estoque de segurança tem como meta manter uma quantidade de materiais para absorver a flutuação da demanda e variações do sistema de reposição, através da adição de componentes sobressalentes para neutralizar possíveis riscos de falta de materiais pela variação do suprimento ou da demanda.

Assim, o desenvolvimento desse trabalho teve a finalidade de aplicar os conceitos de gestão de estoque em uma empresa que atua no ramo de cilindros hidráulicos e pneumáticos com o objetivo de reduzir custos na compra de peças.

1.1 Objetivos de pesquisa

1.1.1 Objetivo geral

O estudo teve como objetivo realizar uma proposta de melhoria para a tomada de decisão no ressuprimento de porcas autotravantes por meio de uma nova metodologia de compra baseada na utilização de técnicas como a curva ABC, lote econômico, ponto do pedido e estoque de segurança.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- i. Identificar as principais porcas para ressuprimento por meio da curva ABC;
- ii. Realizar os cálculos de lote econômico de compra, estoque de segurança e ponto do pedido das peças selecionadas;
- iii. Definir o melhor momento para a compra das peças e as devidas quantidades.

1.2 Justificativa

A justificativa para a realização desse estudo se deve a uma necessidade de melhoria da empresa pois não há uma ferramenta ou software que indique o que e quanto deve ser comprado de acordo com o tipo de material e sua demanda. As decisões de ressuprimento são feitas pelos colaboradores do setor de suprimentos que de forma manual têm que analisar grupos de materiais um a um, pelo menos uma vez a cada duas semanas e enviar os pedidos de compras periodicamente, o que aumenta a margem de erro por esquecimento, por exemplo.

Com isto, este estudo trará uma contribuição significativa para a empresa, pois as decisões de reposição serão mais assertivas, o que resulta em diminuição de custos e otimizará o tempo de tomada de decisão entre os colaboradores da área de suprimentos.

1.3 Delimitação do trabalho

O presente estudo foi desenvolvido para uma empresa de peças e componentes para cilindros hidráulicos e pneumáticos situada no Estado de São Paulo, cuja proposta é implementar melhoria na tomada de decisão para ressuprimento de peças através de ferramentas

da gestão de estoque. Foram escolhidas porcas autotravantes pois representam, aproximadamente, 79% das vendas de peças de um grupo que é composto também por anel elástico, graxeira reta, pino elástico e chave de aperto.

1.4 Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado em 5 capítulos: introdução, fundamentação teórica, metodologia, resultados e conclusão.

O primeiro capítulo aborda qual é o assunto da pesquisa ao caracterizar o problema, os objetivos a serem alcançados, a justificativa do trabalho e a sua delimitação.

O segundo capítulo se refere a fundamentação teórica que é a base para formar a estratégia de acordo com todas as ferramentas utilizadas. Nesta etapa, estão os conceitos de estoque, gestão de estoque, gestão de cadeia de suprimentos e *Just in Time*. Com relação aos procedimentos aplicados foram apresentados os métodos de curva ABC, lote econômico de compra, estoque de segurança e ponto de ressuprimento com o alvo de gerar conhecimento para a resolução do problema.

Já o terceiro capítulo estão detalhados os métodos abordados neste trabalho.

Na sequência, no capítulo quatro foram abordados os resultados obtidos através das técnicas referentes a gestão de estoque com o intuito de melhorar a tomada de decisão das quantidades e quando emitir um novo pedido de compra ao fornecedor de porcas autotravantes.

Por fim, o capítulo cinco contém a conclusão do trabalho acerca de ferramentas para gestão de estoque para aprimoramento da tomada de decisão de reposição de materiais de acordo com os resultados obtidos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Gestão da Cadeia de Suprimentos

Para Bowersox et al. (2013), definir o que é gestão da cadeia de suprimentos não é uma tarefa fácil devido as mais diversas áreas e segmentos de atuação que o tema é aplicado. A definição de gestão da cadeia de suprimentos consiste na colaboração entre empresas com um objetivo em comum para impulsionar o posicionamento estratégico e melhorar a eficiência operacional. Para cada companhia envolvida, o relacionamento na cadeia reflete uma opção estratégica. Uma tática é um arranjo organizacional de canais de negócios baseado na dependência e na colaboração. As operações exigem processos gerenciais que atravessam as áreas funcionais dentro de cada empresa e conectam fornecedores, parceiros comerciais e clientes através das fronteiras organizacionais (BOWERSOX et al., 2013). Pelo aumento da competitividade entre corporações dos mais diversos setores de atuação, a cadeia de suprimentos (CS) é cada vez mais valorizada pelas companhias na busca por vantagens competitivas através de investimentos constantes em tecnologia de modo que oferecer apenas um produto ou serviço de qualidade não é mais um diferencial, mas também, entregar o que o cliente deseja a preços baixos. Em uma economia globalizada na qual há interligações de empresas sendo que, muitas vezes, torna-se vantajoso comprar todos os componentes necessários para o produto em países diferentes. Portanto, dentro da estratégia de busca por redução de custos, faz necessária a criação de laços fortes entre fornecedores e parceiros para que se obtenha vantagem competitiva sobre os seus concorrentes (FERREIRA; MARQUES, 2020).

Juntamente a cadeia de suprimentos, existe a área de compras e de logística que são de suma importância para obtenção de bons processos e redução de custos operacionais dentro do planejamento estratégico das empresas. São diversos fatores que envolvem o *Supply Chain Management* (SCM), como por exemplo, o ponto do pedido para ressuprimento da matéria-prima, transporte utilizado na logística, gestão de estoque, gestão da qualidade e, até mesmo, o marketing. Assim, a rede se inicia com o fornecedor da matéria-prima só é finalizada com a entrega do produto ou serviço ao cliente final, no qual em todas as etapas do processo visa-se elevada eficiência e geração de valor (GUIMARÃES; PATUTTI, 2020).

A boa gestão da logística dentro da cadeia de suprimentos é um dos principais fatores que gerarão vantagens competitivas para as companhias devido a agregação de valor que este processo pode oferecer. Muitas organizações ainda não perceberam que logística e SCM estão

diretamente ligadas nas vendas dos produtos ou serviços em que uma parte significativa dos custos operacionais advém destas duas áreas, logo, quem melhorar estes processos pode se tornar mais eficaz no mercado e, assim, ganhar *market share*. Outro fator relevante para que as companhias se tornem destaques na área de atuação é o quanto ela gera de valor ao consumidor ao entregar o produto ou serviço no tempo e local correto, pois de nada adianta ter algo excelente se quem consumirá não pode tê-lo no momento e lugar requerido. E é a logística atrelada ao transporte, fluxos de informações e estoque que poderá proporcionar ótimos resultados (BALLOU, 2006).

Na busca pela eficiência, são utilizadas técnicas de análises e modelos de mitigação de riscos. Uma forma de diagnosticar a cadeia para obter melhorias concretas é através do SCOR (*Supply Chain Operations Reference*) onde são definidos 3 níveis, o primeiro está relacionado ao desempenho em que são utilizadas métricas e o escopo da operação. Em segundo, as operações de acordo com a estratégia que é particular de cada empresa por meio da criação de subgrupos a nível de planejamento, execução e suporte. E, por fim, o terceiro nível no qual são determinados os elementos de informações de entrada e saída dos processos. Ainda sobre o SCOR, são estabelecidos cinco processos de negócios (Planejamento, Abastecimento, Fabricação, Entrega e Retornos). Já os riscos são de extrema importância para reduzir perdas e aumentar eficiência operacional por meio da identificação e avaliação do mesmo de forma que se implemente uma estratégia de correção. O risco na cadeia de suprimentos pode gerar desequilíbrio entre a oferta e a demanda pela falta de matéria-prima na produção por fluxos de informações e conhecimento mau geridos e ocasionar em interrupções de fluxos de materiais. Logo, para reduzir riscos nos processos de suprimentos são utilizadas etapas de: identificação de riscos, avaliação dos riscos, planejamento e implementação de ações, análise de efeitos e aplicação melhoria contínua (MACEDO; SENNA, 2019).

2.2 Gestão de estoque

O estoque, segundo Lima e Silva (2020), é a composição de materiais que estão armazenados para serem utilizados em um momento futuro de acordo com a necessidade. As empresas definem parâmetros que envolvem questões econômicas de quais utensílios e produtos deverão ser estocados. São itens de alta relevância para a organização que representam importante investimento, cujo objetivo é gerar lucratividade através de uma reserva estratégica para a atividade comercial da companhia (LIMA; SILVA, 2020).

Para Sá e Dantas (2020) é dever do setor de estoque controlar a disponibilidade e qual a real necessidade do processo produtivo, envolvendo não apenas sortimentos de matérias-primas e auxiliares, mas também os intermediários e de produtos acabados. O objetivo é cuidar de todos os processamentos presentes para que tudo funcione corretamente e de maneira eficiente. Por conseguinte, possuir estoque em níveis adequados, analisar, programar e controlar as diversas variedades que as reservas sofrem tornou-se uma questão de sobrevivência para as organizações, pois é necessário que todos os processos aconteçam adequadamente (SÁ; DANTAS, 2020).

A gestão de estoque é parte estratégica das empresas onde o item estocado é um elemento de revisão desde a entrada do material até a entrega ao cliente, ou seja, pode gerar tanto lucro quanto prejuízo para uma instituição pois é possível identificar os produtos conforme a demanda. Desta forma, é necessário focar em equilibrar o que deve ser mantido com maior e menor quantidade na busca da otimização dos lucros (ALVES et al., 2020). Segundo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2013) o controle de estoque tem como objetivo informar a quantidade disponível de cada item dentro da loja e quanto os produtos valem. Embora seja uma tarefa básica e muito importante, muitas das pequenas empresas não realizam um controle eficaz e apresentam “furos de estoque”.

O bom gerenciamento busca diminuir o máximo de interrupções possíveis de execução por falta de materiais, além de reduzir custos através do planejamento da demanda e boa qualidade de armazenagem para que se tenha o mínimo ou nenhuma perda por mau acondicionamento. Antecipar a compra de matéria-prima permite que se negocie a melhores preços juntos aos fornecedores, de maneira a obter conhecimento dos produtos que possuem maior rotatividade e qual a periodicidade seria ideal para realizar o ressuprimento e otimizar lucros, sem deixar capital parado (CORREIA; LOPES; RIBEIRO, 2020).

Para o setor comercial faz-se necessário uma estocagem organizada porque a entrega do produto de forma imediata causa satisfação ao cliente, gera valor para a empresa e, consequentemente, é uma forma de se tornar ainda mais competitivo no mercado (RONCHI et al., 2016).

2.2.1 Estoque de segurança

O estoque de segurança tem como alvo adicionar uma quantidade determinada a mais de componentes para suprir eventual demanda não planejada de algum produto, como em caso de venda maior que a prevista, atrasos na entrega, perdas ou defeitos de materiais, dentre outros

(GARCIA, 2021). Ainda segundo Garcia (2021), demonstra alta relevância para o estabelecimento ideal do ponto do pedido. Atualmente, a pandemia da covid-19 expôs a grande importância do estoque de segurança bem dimensionado no momento de escassez mundial. Na visão de Piran, Azzolini e Vanin (2020), é uma maneira de garantir que a organização não perca vendas por falta de produtos ou atrase alguma entrega. Assim, resulta na elevação da satisfação do cliente pois ele sabe que pode contar com aquela empresa pois apresenta prazos de entregas confiáveis, há melhor controle de gastos devido ao *know-how* sobre qual item tem maior demanda e rotatividade. Por consequência, evita-se desperdícios e obtém-se maior conhecimento sobre produtos sazonais que requerem maior atenção.

Segundo Sousa e Viagi (2020) a aplicação do estoque de segurança se dá através do desvio padrão da variância da demanda em torno da média de materiais que estão ligadas as situações de mercado. O *lead time* é o intervalo de tempo entre a percepção da necessidade de reposição até a data de entrada do material em estoque. Ele influenciará nos cálculos de gestão de estoque, portanto, tem grande importância. De acordo com Santos, Santos e Chiquetano (2019), deve-se ter precaução para determinar o nível de serviço em que é levado em consideração o segmento de atuação, necessidades do cliente, durabilidade, valor agregado dos produtos, dentre outros. É definido como uma medida expressada, geralmente, por porcentagem que representa a satisfação da demanda dos clientes.

O nível de serviço é o resultado dos ciclos de ressuprimentos que ocasiona no atendimento de toda a demanda, em que é calculado e medido através da probabilidade de não faltar estoque de algum material durante o período e que busca por ter produtos em disponibilidade sem que venha haver falta de sortimentos (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009). Para Alves (2020), com as tecnologias atuais, praticamente qualquer nível de serviço desejado pode ser alcançado, pois é possível entregar produtos ao cliente em questão de minutos, manter, por exemplo, inventários próximos a clientes importantes e estabelecer canais diretos de comunicação. O fator limitante é apenas o econômico, e, portanto, deve-se ter uma estratégia definida de quais consumidores a empresa quer manter esse comprometimento, pois entregar uma proposta logística de alto valor exige elevados custos. Este é um parâmetro chave de satisfação que é levado em consideração pelos clientes para optar ou não por uma empresa (ALVES, 2020).

Segundo Ruy (2017), o risco em porcentagem é dado pelo administrador em relação a sensibilidade do mercado junto as informações de vendas e suprimentos. O Z (fator de serviço) é o valor da distribuição normal padrão que varia de acordo com o nível de serviço. Para complementar os cálculos de estoque de segurança, é utilizada a Tabela 1.

Tabela 1 – Relação do nível de serviço e fator de serviço

Nível de serviço	Fator de serviço (Z)
50%	0,000
60%	0,254
70%	0,525
80%	0,842
85%	1,037
90%	1,282
95%	1,645
96%	1,751
97%	1,880
98%	2,055
99%	2,325
99,90%	3,100
99,99%	3,620

Fonte: Martins e Alt (2009).

A determinação do estoque de segurança é dada pela equação (1).

$$ES = Z \times \sigma_D \times \sqrt{LT} \quad (1)$$

Sendo que:

ES: Estoque de segurança.

Z = Fator de serviço (tabela 1).

σ_D = Desvio padrão da demanda.

LT = *Lead Time* de reposição.

Segundo Peinado e Graeml (2007), em diversas situações ocorre do estoque de segurança apresentar-se com demanda e tempo de ressurgimento variáveis. Neste caso, ambas as variações necessitam ser levadas em consideração, conforme a equação (2).

$$ES = Z \times \sqrt{(TR \times \sigma_D^2) + (D^2 \times \sigma_{tr}^2)} \quad (2)$$

Onde:

ES: Estoque de segurança.

Z = Número de desvios padrão.

$\bar{D}$ = Demanda média no período.

$\overline{TR}$ = Tempo médio de ressuprimento.

σ_{tr} = Desvio padrão do tempo de ressuprimento.

σ_D = Desvio padrão da demanda.

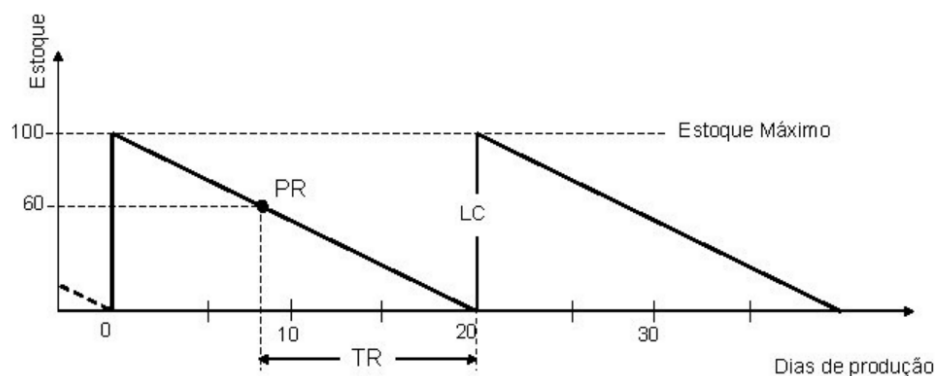
2.2.2 Ponto do pedido ou sistema de revisão contínua

O ponto do pedido ou sistema de revisão contínua é o intervalo de tempo que se nota a necessidade de reposição de material até a entrada dos itens no estoque. Quando este intervalo é reduzido pode diminuir a perda recorrente por falta de sortimento, melhorar nível de atendimento ao cliente e resultar em menores custos previstos. Se caracteriza pelo momento em que deve ocorrer o pedido de compra de materiais para reabastecer o estoque antes mesmo que venha a acabar (FIGUEIREDO et al., 2020). São três etapas do processo:

- 1) Emissão do pedido de compra ao fornecedor do material que será reabastecido;
- 2) Preparação do pedido em que o fornecedor fabricará o que foi solicitado ou apenas separá-lo até o envio;
- 3) Transporte do material, desde a saída do fornecedor até a chegada na empresa.

A Figura 1 representa a relação entre o estoque máximo, lote de compra e ponto de ressuprimento.

Figura 1 – Gráfico dente de serra



Fonte: Peinado e Graeml (2007).

Onde:

TR = Tempo de ressuprimento (*lead time*).

PR = Ponto de ressuprimento.

LC = Lote de compra.

O cálculo do ponto do pedido, visto na Figura 1, é obtido pela equação (3).

$$PR = (D \times TR) + ES \quad (3)$$

Em que:

PR: Ponto de Ressuprimento.

D = Demanda.

TR = Tempo de Ressuprimento.

ES = Estoque de segurança.

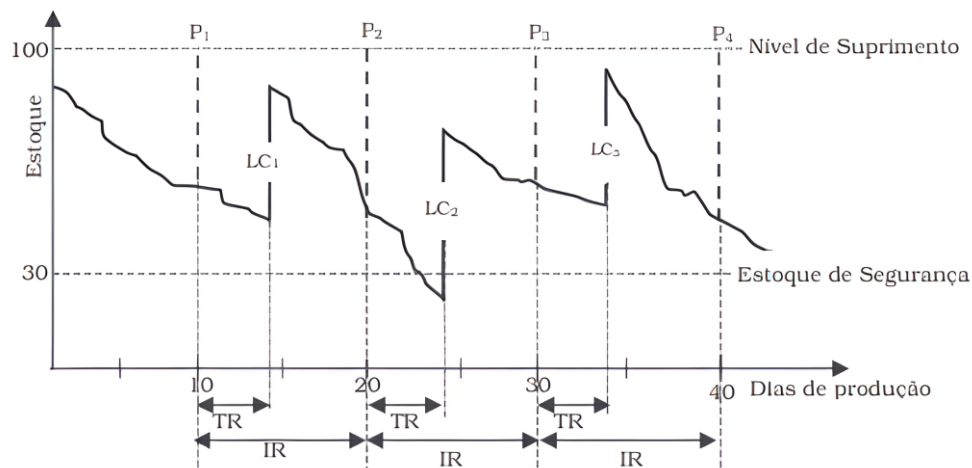
O modelo demonstra que o estoque do material é continuamente monitorado até que se atinja um nível pré-determinado. Quando o estoque atinge o ponto de ressuprimento, é feito um pedido de um lote de compras que não será atendido imediatamente pois existe um espaço de tempo entre a emissão do pedido no fornecedor e sua respectiva entrega denominado por tempo de ressuprimento ou *lead time*. Na Figura 1, é constatado o sistema de revisão contínua em que ao atingir o nível de estoque em 60 unidades, o pedido de compra é lançado e o tempo de entrega do material é de aproximadamente 12 dias (PEINADO; GRAEML, 2007).

2.2.3 Sistema de revisão periódica

Diferentemente do sistema de revisão contínua, neste modelo o estoque médio é mais alto para que se tenha proteções decorrentes das variações de demanda durante o período de revisão e *lead time*. O sistema se baseia nas realizações de pedidos em intervalos de tempo fixos e regulares em que a reposição já foi determinada de acordo com a quantidade necessária (JANNING, 2021). Ainda segundo Janning (2021), o pedido é feito em intervalos de tempos determinados para cada item, com ciclos de tempo iguais cujo intuito é de minimizar o custo de estoque de armazenagem. A quantidade a ser comprada é estabelecida de forma que somada ao estoque existente atinja um nível pré-determinado que será o suficiente para atender a

demanda até o próximo reabastecimento. Este nível máximo estoque é denominado como nível de suprimento. Para isso, ainda é calculado um estoque de segurança para prevenção de consumos acima do comum. Assim, é possível entender como funciona o sistema de revisão periódica na Figura 2.

Figura 2 – Sistema de Revisão Periódica



Fonte: Peinado e Graeml (2007).

Onde:

TR = Tempo de ressuprimento.

IR = Intervalo de ressuprimento.

LC = Lote de compra.

P = Pedido.

Observa-se na Figura 2 que um pedido é realizado a cada dez dias, independentemente de qualquer ponto de ressuprimento. A quantidade para reposição é de 100 unidades que está representada como nível de suprimento, menos a quantidade remanescente no estoque no dia do pedido. Portanto, os pedidos são emitidos nos dias 10, 20 e 30 no qual serão recebidas as unidades quatro dias após a emissão devido ao tempo de ressuprimento constante (ALVES et al., 2020).

Os lotes de compra no sistema de revisão periódica são variáveis em que a quantidade do material de compra será colocada em cada colocação de pedido. Para o cálculo é implementada a equação (4).

$$LC = [\bar{D} \times (IR + TR) + ES] - EF \quad (4)$$

Onde:

LC = Lote de compra.

$\bar{D}$ = Demanda média no período.

IR = Intervalo de ressuprimento.

TR = Tempo de ressuprimento.

ES = Estoque de segurança.

EF = Estoque físico.

Para a determinação do estoque de segurança no sistema de revisão periódica é utilizada a fórmula (5).

$$ES = Z \times \sqrt{IR + TR} \times \sigma_D \quad (5)$$

Em que:

Z = Número de desvios padrão.

IR = Intervalo de ressuprimento.

TR = Tempo de ressuprimento.

σ_D = Desvio padrão da demanda.

2.2.4 Lote econômico de compra

O Lote Econômico de Compra (LEC) é determinado pela quantidade de insumo a ser recebido pela empresa na hora do reabastecimento do estoque cujo principal objetivo é reduzir custos de aquisição. Uma ordem de compra é disparada quando o nível de estoque atinge o ponto de ressuprimento (ALVES, 2020). É uma ferramenta que auxilia gestores de empresas na tomada de decisão da quantidade ideal do que deve ser comprado para repor determinado material. Além de se ter um bom controle do que é estocado, é fundamental saber o quanto pedir para o abastecimento de modo equilibrado, com o menor custo possível e de maneira no qual não faltarão materiais, a fim de minimizar custos operacionais e financeiros. Empresas que adotam boas estratégias de compras, se tornam mais competitivas ao gerar vantagem sobre os concorrentes (ARAUJO et al., 2020). Segundo Janning (2021), existe uma razão diretamente proporcional em que, quanto mais se compra um produto, maior será o estoque médio da empresa o que acarreta o acréscimo dos custos de armazenamento, obsolescência e

deterioração. Inversamente proporcional ao raciocínio anterior, ao elevar os números das quantidades dos pedidos de compras, resultarão em menores custos destes pedidos, da mão-de-obra e de manuseio.

As parcelas dos gastos do pedido e das despesas de armazenagem dependem do tamanho do lote a ser adquirido e deve haver um equilíbrio entre elas, e quanto maior o tamanho do lote, menos pedidos serão necessários, porém mais espaço será consumido para a armazenagem. A demanda é determinante para que haja controle dos custos. A Figura 3 é a representação gráfica do LEC, onde existe o ponto de encontro das curvas de custos de armazenagem e de pedidos e, também, é o momento em que a curva do custo total tem seu valor mais baixo, de forma que minimize os custos da solicitação da quantidade econômica e pedido. (LUSTOSA et al., 2008).

Para o cálculo do lote econômico de compra, utiliza-se a equação (6).

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times D \times CP}{CA}} \quad (6)$$

Em que:

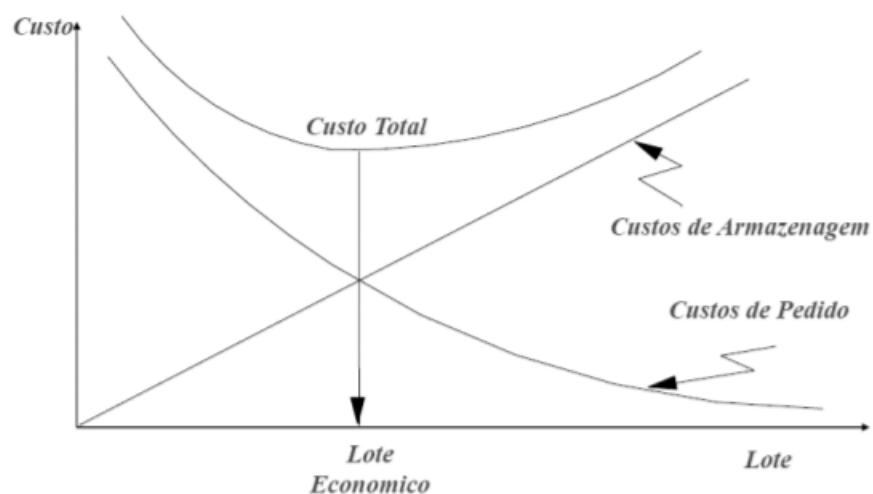
LEC: Lote Econômico de Compra.

D = Demanda.

CP = Custo do Pedido.

CA = Custo de Armazenagem.

Figura 3 – Curva do lote econômico de compra



Fonte: Corrêa, Giansi e Caon (2001).

Ao calcular o custo total do lote econômico de compra dispõe-se da equação (7).

$$C_{total} = \frac{D \times CP}{LEC} + \frac{LEC \times CA}{2} \quad (7)$$

Onde:

C_{total} : Custo total.

LEC = Lote Econômico de Compra.

D = Demanda.

CP = Custo do Pedido.

CA = Custo de Armazenagem.

2.2.5 Curva ABC

De acordo com Goebel (1996) o princípio da curva ABC foi elaborado por Vilfredo Pareto, na Itália, no final do século passado. Foi feito um estudo de distribuição de renda e riqueza da população local por volta do ano de 1897 e, neste estudo, Pareto identificou que grande porcentagem da renda total se concentrava nas mãos de uma pequena parcela da população, em uma proporção de aproximadamente 80% e 20% respectivamente, ou seja, 80% da riqueza local estava concentrada em 20% da população. Segundo Damaceno (2019) os métodos de pesquisas da filosofia, começaram a ser estudados principalmente no início dos anos 50, onde a lei foi adaptada por alguns engenheiros da General Electric para ser utilizada na gestão de estoque da empresa. Através deste método de pesquisa, foi demonstrado ser muito eficaz na montagem de um estoque pois os produtos eram classificados através do seu grau de importância para a companhia.

A curva ABC é uma ferramenta que auxilia de forma eficiente o controle de estoques pois classifica os materiais de acordo com suas demandas, que possibilita ao gestor tomar decisões como: quais produtos deverão ser comprados, em que momento deverá ser realizada a compra e a quantidade ideal. Assim, obtém-se melhor dimensionamento em relação a necessidade de giro e controle do estoque, pois os itens de maior demanda deverão ter atenção especial e a reposição será mais breve, enquanto materiais de menor demanda não receberão reposições tão rápidas. Logo, resulta-se em otimização gerenciamento de estoque e proporciona aumento de lucratividade para a empresa. A classificação dos produtos se dá em 3 grupos:

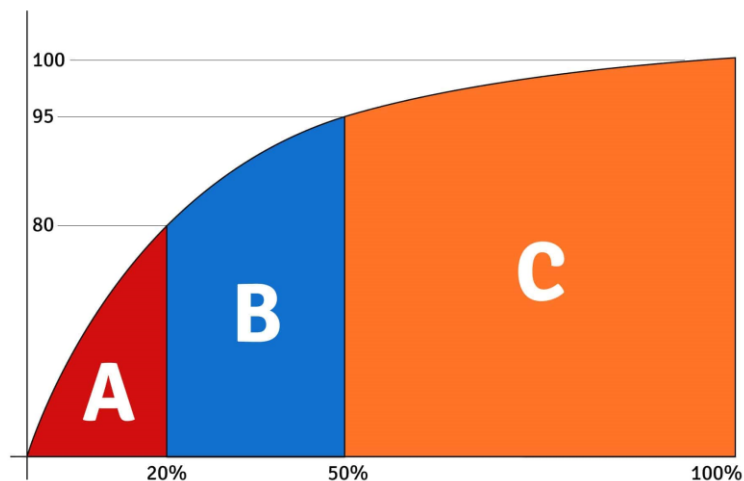
A: São itens mais importantes e que devem receber maior atenção no primeiro momento da análise, esses itens correspondem, em média, a 80% do valor monetário total e no máximo 20% dos componentes.

B: São os itens intermediários e que deverão ser tratados logo após as medidas tomadas sobre os itens da classe A; esses itens correspondem, em média, a 15% do valor monetário total e no máximo 30%.

C: São itens de menor importância, embora volumosos em quantidade, mas com baixo valor monetário, e deverão ser tratados após a análise dos itens anteriores, esses itens correspondem a 5% do valor monetário total e pode ultrapassar facilmente 50% do total. (PERES et al., 2020).

Percebe-se que o grupo com menor proporção de itens é o que tem maior valor financeiro e são classificados na Classe A, portanto são os que necessitam de gerenciamento mais criterioso. A Classe C contém o maior número de peças, porém nessa categoria estão produtos com um menor custo de aquisição e que requerem menor esforço. No que se refere a Classe B são os materiais que possuem esforços intermediários.

Figura 4 – Curva ABC para estoque e vendas



Fonte: Marmello (2019).

3 METODOLOGIA

3.1 Caracterização da pesquisa

A metodologia é o estudo do método de aquisição de conhecimento que se caracteriza por não ter apenas um único modo, mas várias formas de conseguir realizar uma pesquisa, no qual alimenta o senso crítico e a reflexão com objetivo de contribuição para o progresso da sociedade (ARAGÃO; NETA, 2017).

O presente trabalho pode ser definido como quantitativo e qualitativo. Se enquadra quantitativamente apropriado aos indicadores e tendências sobre a realidade de uma empresa com a função de solucionar um problema real através de dados representativos e objetivos (MUSSI et al., 2019). É definido de forma qualitativa visto que é possível verificar a relação entre a realidade e o objeto de estudo devido as janelas de várias interpretações que podem ocorrer através de uma análise indutiva (DALFOVO; LANA; SILVEIRA, 2008). Para Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa aplicada está voltada para problemas específicos que envolvem verdades e interesses locais. O objetivo se demonstra descritivo devido ao caráter de pesquisar, observar, descrever e relacionar fatos observados sem que haja interferência (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Quanto ao procedimento metodológico, é caracterizado como estudo de caso, adequado ao método de pesquisa empírico com objetivo de explorar, descrever uma problemática ou desenvolver conhecimento profundo sobre o fenômeno (ANDRADE et al., 2017). Para o desenvolvimento do trabalho foi utilizado o método de estudo de caso, que é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo do objeto de análise, assim, é possível obter conhecimento abrangente e detalhado (GIL, 2010).

3.2 Técnicas de coleta de dados

O trabalho é enquadrado como pesquisa descritiva pois, visa descrever as características de um fenômeno, população ou variável (GIL, 2010). Segundo Lukosevicius e Guimarães (2018), a pesquisa descritiva apresenta um nível de profundidade maior sobre o tema para a construção de conhecimento posto que descrever algo é uma maneira de estudar um fato ou fenômeno. Neste tipo de pesquisa, os fatos são observados, registrados, classificados e interpretados sem a interferência do pesquisador (GOMES; GOMES, 2019). Os dados

coletados para o desenvolvimento do trabalho foram fornecidos pela empresa através de relatórios que o próprio sistema da companhia consegue gerar.

3.3 Técnicas de análise de dados

Para a análise de dados foram utilizadas planilhas em Microsoft Excel do setor de suprimentos fornecidas pela empresa com a finalidade de desenvolver um estudo que resulte nas melhores tomadas de decisões de compra de materiais para estoque de porcas autotravantes. Segundo Gil (2010), em boa parte dos casos, os documentos utilizados na pesquisa não passam por qualquer processo analítico. Dessa forma, se faz necessária a inspeção dos dados. Essa análise é feita de forma a se observar os objetivos e os planos da pesquisa.

Assim, foi utilizada a curva ABC, visando ordenar em classes os itens da empresa, sendo a categoria A os materiais mais relevantes, a categoria B representa os intermediários e a categoria C os componentes menos comercializados (VAGO et al., 2013). Com tais informações adquiridas, foi possível determinar a quantidade ideal do lote econômico de compra, estoque de segurança e ressuprimento dos materiais.

3.4 Procedimentos metodológicos - Etapas

O procedimento metodológico foi elaborado a partir da identificação de possibilidade de melhoria dentro da empresa para que se tenha maior precisão e assertividade na reposição de materiais. Para tal, inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica visando maior aprofundamento sobre gestão de estoque. Desta maneira, percebeu-se a necessidade de coletar dados de vendas das porcas autotravantes a fim de identificar os itens mais relevantes e definir o lote econômico de compra, estoque de segurança e o ponto de ressuprimento.

Foram escolhidas as porcas autotravantes para o estudo pela quantidade de itens que a empresa mantém em estoque e por representar 79% das vendas de um grupo de peças. Outro fator foi a elevada movimentação de entradas e saídas destas porcas, com finalidade de tornar o estudo um projeto piloto, com possíveis aplicações em outros materiais de maior relevância para o estoque da empresa.

4 RESULTADOS

4.1 Caracterização da empresa

A empresa do trabalho é caracterizada como de médio porte, conta com aproximadamente 230 colaboradores, situa-se no interior do estado de São Paulo e atua no ramo de fornecimento de matéria-prima, peças e componentes para fabricação e manutenção de cilindros hidráulicos e pneumáticos. É uma central de estoque cujo *slogan* é: “não faça estoque, use o nosso!”. Os componentes vendidos são de cilindros como por exemplo: articulações, porcas, munhão, válvulas, vedações, dentre diversos outros. Focada na melhoria contínua e qualidade do produto, a companhia detém certificado ISO 9001:2015 e adota o modelo *Just in Time* no qual os clientes adquirem o item que desejam, de acordo com as especificações do material exigidas e com o menor prazo de entrega possível.

Atualmente está localizada em três locais diferentes sendo duas filiais na mesma cidade, o distrito e o galpão de estoque. No distrito está o setor administrativo e alguns materiais estocados de maior facilidade de armazenamento, pois alguns serviços são realizados no local como, por exemplo, usinagem, solda e brunimento. No galpão estão as peças de maiores diâmetros devido ao maior espaço físico e, por conta desta diferença de localização, com frequência se faz necessária a transferência de materiais que ocorre sempre do galpão maior para o distrito. A terceira filial é um centro de distribuição presente em outra cidade mais próxima da grande São Paulo, localização estratégica para atender clientes vizinhos da maior metrópole do Brasil.

O modelo de negócio da empresa visa ter alto volume de estoque de materiais, para isso, existem diversos fornecedores ao redor do mundo, cujo objetivo é conseguir comprar os itens necessários com o menor preço possível e, assim, se tornar ainda mais competitiva nos valores finais aos clientes. Os maiores volumes de compras são realizados através de fornecedores da Europa e da Ásia que conseguem entregar os itens a melhores preços, porém com longas previsões de entregas. A vinda destes materiais é feita através de contêineres marítimos no qual todo o processo delonga em aproximadamente 2 meses. Quando ocorre extrema urgência de reposição de algum item no estoque, o que pode ocorrer por conta das variações da demanda, compra-se apenas o necessário de fornecedores locais, entretanto, paga-se o preço de revenda que é muito superior. Todos os itens comprados são de empresas que detém certificação pela norma ISO 9001:2015, pois um dos princípios da companhia é sempre prezar pela qualidade dos materiais que serão fornecidos aos seus clientes com o objetivo de ser destaque no mercado.

4.2 Mapeamento da realidade empresarial

Atualmente, um dos grandes desafios da empresa na área de suprimentos está na análise de reposição de materiais a serem estocados. Pela característica de ser uma central de estoque, ter alto volume de itens é fundamental para o modelo de negócio da organização. Entretanto, não há um software ou ferramentas computacionais para auxiliar na tomada de decisão da quantidade a ser comprada, o que pode ocasionar tanto na falta de peças quanto no excesso do que realmente seria necessário.

As análises de compras são feitas através da quantidade atual do que se tem em estoque e da média de venda dos últimos meses. É importante atentar se há pedido em aberto, ou seja, se ainda chegarão peças na empresa, o que faz total diferença na análise de ressuprimento. Outro detalhe é verificar se houve alguma venda fora do padrão no mês, chamado de “pico”.

O fluxograma demonstra as etapas dos processos de reposição de material dentro do departamento de suprimentos da empresa. A primeira etapa é iniciada a partir da análise de necessidade de ressuprimento em que são levados em considerações: a média de vendas dos últimos meses, prazos de entrega dos fornecedores, picos e ainda se há algum pedido anterior em aberto que está para chegar. Após este processo, se houver a necessidade de compra é definida a quantidade ideal. Entretanto, não são realizados cálculos de lote econômico de compra, estoque de segurança, e ponto de ressuprimento apresentados neste trabalho para auxílio de tomada de decisão. As aquisições são decididas através do “*feeling*” do colaborador.

Após identificar o que deve ser adquirido e qual a quantidade, a segunda etapa é entrar em contato com os fornecedores, caso seja possível, cotar em mais de um. É enviada a solicitação de cotação para que se possa colher a informação do preço do material, o prazo de entrega e a condição de pagamento. Se as condições forem favoráveis a realidade e necessidade da empresa, é encaminhado o pedido de compra de acordo com as condições do fornecedor e é esperada a confirmação. A operação é realizada através do e-mail para que fique registrado.

Com todos os processos já feitos, conforme a figura 5, fica a responsabilidade dos fornecedores de enviarem a carga solicitada dentro do prazo estimado. O tempo de entrega varia de acordo com o tipo de fornecedor. Caso seja uma compra internacional, o prazo mínimo de entrega é de 2 meses pois o transporte é feito no modal marítimo e, ao chegar no porto, ainda existe o tempo de deslocamento rodoviário para a entrega. Para provedores locais há grande variação de tempo de entrega. Se porventura for alguma empresa de revenda nacional, o despacho é de aproximadamente 5 dias úteis. Entretanto, o valor pago é bem superior ao comparar com uma usina que detém alta capacidade produtiva no qual resulta em diminuição

do preço final. E, com frequência, estes fornecedores de usinas não conseguem cumprir os prazos estimados por falta de matéria-prima que ocorre atualmente no mercado. Este é um grande problema, pois existem casos de perdas de vendas por conta destes atrasos constantes e para a empresa cabe apenas cobrar frequentemente.

Figura 5 – Fluxograma do processo



Fonte: Autor (2022).

Ao chegar à carga, a equipe de inspeção verifica se os itens estão conformes ao que foi solicitado de acordo com as especificações do material, com duração em torno de 3 dias úteis.

Se não estiver dentro dos parâmetros adequados, os colaboradores do departamento de qualidade realizam os procedimentos juntos ao fornecedor para tomar a melhor decisão do que vai ocorrer com a peça fora do padrão que, geralmente, é o procedimento de troca do item e os custos são todos arcados pela empresa que vendeu. O controle de estoque recebe as informações para lançar no sistema o que chegou e direciona a nota fiscal para o departamento de suprimentos que tem a função de verificar se a nota está de acordo com o que foi emitido no pedido de compra. Caso esteja tudo correto, é enviada para o departamento fiscal que irá emitilas. Contudo, se houver alguma divergência como o valor fora do que foi orçado ou a quantidade de chegada de material for bem superior ao que foi pedido, a equipe de suprimentos entra em contato com o fornecedor para ajustar e entender o que ocorreu.

4.3 Análise do suprimento de porcas autotravantes

Para elaborar a proposta de melhoria foi realizada a coleta de dados de vendas de porcas autotravantes entre os meses de janeiro a setembro de 2021, por meio do sistema de vendas que a própria empresa desenvolveu. Todos os dados foram coletados através de geração de relatórios em planilhas de Excel, além de entrevistas com a líder do setor para estruturar da melhor maneira a proposta.

Devido ao vasto portfólio de produtos da empresa e dos mais diversos tipos de materiais, foram escolhidas as peças de porcas autotravantes por representar 79% das vendas de um grupo de peças e componentes para cilindros hidráulicos e pneumáticos. Este é um projeto piloto no qual o estudo poderá servir para analisar outros itens que detêm maior relevância financeira à empresa.

Logo, para analisar os dados coletados, foram utilizadas as técnicas de classificação ABC, lote econômico de compra (LEC), estoque de segurança e ponto de ressuprimento junto a ferramenta Excel. O objetivo maior foi desenvolver a melhor solução para o gerenciamento de estoques da empresa em estudo a fim de reduzir gastos.

4.3.1 Classificação ABC

Para a aplicação do método de classificação ABC, foram analisados 26 itens em 9 meses consecutivos, de janeiro a setembro de 2021, que tiveram média de venda entre estes meses de no mínimo de 3 peças, conforme demonstrado na tabela 2. Por conta do elevado número de

peças, este critério de descarte foi aplicado. É importante que a análise seja feita nos itens de maior venda e lucratividade para que posteriormente o estudo possa ser replicado nos demais materiais.

Tabela 2 – Dados da planilha de vendas e cálculos de porcentagens

SKU	Média Vendas	Média Valor Venda	Venda Total	% Individual	% Acumulada
Produto 13	198	R\$ 48,37	R\$ 9.581,86	23,10%	23,10%
Produto 17	34	R\$ 180,17	R\$ 6.105,74	14,72%	37,83%
Produto 15	43	R\$ 118,08	R\$ 5.129,83	12,37%	50,20%
Produto 14	32	R\$ 87,27	R\$ 2.821,75	6,80%	57,00%
Produto 10	217	R\$ 12,32	R\$ 2.669,84	6,44%	63,44%
Produto 12	42	R\$ 58,25	R\$ 2.459,28	5,93%	69,37%
Produto 18	6	R\$ 259,41	R\$ 1.614,08	3,89%	73,26%
Produto 16	8	R\$ 181,01	R\$ 1.488,31	3,59%	76,85%
Produto 21	34	R\$ 39,97	R\$ 1.363,36	3,29%	80,14%
Produto 6	37	R\$ 29,16	R\$ 1.078,80	2,60%	82,74%
Produto 20	26	R\$ 28,96	R\$ 1.029,81	2,48%	85,22%
Produto 9	15	R\$ 67,86	R\$ 1.017,97	2,45%	87,68%
Produto 7	145	R\$ 6,67	R\$ 969,48	2,34%	90,01%
Produto 22	3	R\$ 239,81	R\$ 826,00	1,99%	92,00%
Produto 19	11	R\$ 65,48	R\$ 734,78	1,77%	93,78%
Produto 23	78	R\$ 7,96	R\$ 617,37	1,49%	95,26%
Produto 25	57	R\$ 8,57	R\$ 488,43	1,18%	96,44%
Produto 11	13	R\$ 28,05	R\$ 373,97	0,90%	97,34%
Produto 8	60	R\$ 5,71	R\$ 342,77	0,83%	98,17%
Produto 5	110	R\$ 3,07	R\$ 336,83	0,81%	98,98%
Produto 24	15	R\$ 7,13	R\$ 110,18	0,27%	99,25%
Produto 1	29	R\$ 3,51	R\$ 100,88	0,24%	99,49%
Produto 3	45	R\$ 1,75	R\$ 78,33	0,19%	99,68%
Produto 26	6	R\$ 13,31	R\$ 75,44	0,18%	99,86%
Produto 2	64	R\$ 0,72	R\$ 45,70	0,11%	99,97%
Produto 4	6	R\$ 1,98	R\$ 11,20	0,03%	100%
Total			R\$ 41.471,98		

Fonte: Autor (2022).

A partir dos dados coletados por meio de relatórios, foi calculada a média simples de vendas do intervalo de tempo entre janeiro e setembro de 2021. Na sequência, foi realizada a

média do valor de venda de cada um dos produtos, pois pode haver reajustes dos preços de venda de um mês para outro. Desta maneira foi possível avaliar qual a média do valor total de cada material ao multiplicar o número de itens vendidos pelo seu preço. Por fim, foram geradas as porcentagens individuais e acumuladas.

Depois de elaborada a lista com os cálculos de vendas e porcentagens, foi iniciada a construção do gráfico de curva ABC. Para o estudo em questão, foram definidos os cortes para os produtos: 60% para itens classe A, 90% para itens classe B e, por fim, 100% para a classe C. Tais cortes foram determinados junto a líder do setor ao levar em consideração a relevância dos produtos. Desta maneira, chegou-se no resultado no qual apenas 15% das porcas autotravantes representam 57% do valor de vendas, sendo elas classificadas como classe A. Para a classe B, 31% dos produtos geram 31% das vendas e, para os itens classe C, 54% dos produtos geram somente 12% do total de vendas. Logo, pode-se concluir que poucas peças de fato têm representatividade muito superior ao comparar os demais, assim, é possível priorizar os itens de acordo com a relevância de cada uma delas. Conforme a tabela 3, pode-se observar os dados citados separados por classes.

Tabela 3 – Dados de classificação da curva ABC

Classe	Corte	Proporção Porcas	Proporção de Valor
A	60%	15%	57%
B	90%	31%	31%
C	100%	54%	12%

Fonte: Autor (2022).

Com isso, observa-se quais são os itens que requerem maior atenção na gestão do estoque. A classificação dos produtos foi feita em uma planilha e diferenciou as peças de maior venda total, conforme a quantidade comercializada durante o período de um mês, sendo dispostos de maneira que os materiais de maior saída total, em relação à demanda, ocupassem o topo da tabela e os de menor venda total, em relação à demanda, ocupasse a base da tabela, como é constatado na tabela 4. Foi representado quais as porcas autotravantes se encaixam em cada uma das categorias ABC separados por diferentes cores onde os produtos classe A foram definidos com vermelha um total de 4 itens, os produtos de classe B estão na cor amarela com 8 e os de classe C de cor verde com 14. Assim, se torna mais fácil a identificação do material de acordo com a classe, para que sejam definidos critérios de prioridade de análises para o grupo de porcas autotravantes,

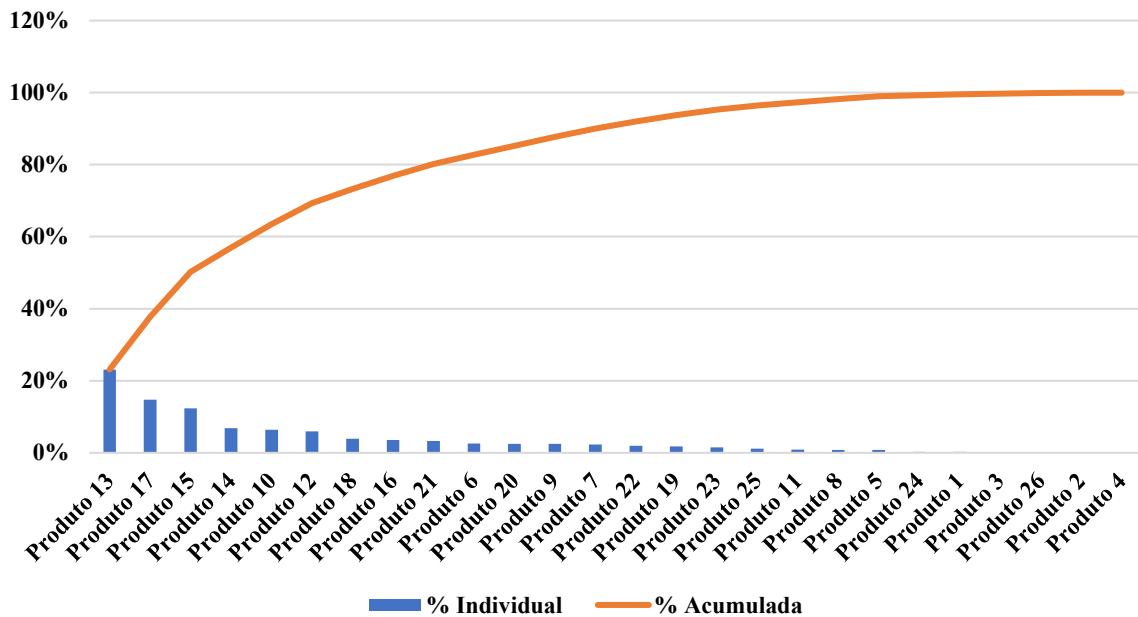
Tabela 4 – Produtos de acordo com classificação ABC

SKU	Classificação
Produto 13	A
Produto 17	A
Produto 15	A
Produto 14	A
Produto 10	B
Produto 12	B
Produto 18	B
Produto 16	B
Produto 21	B
Produto 6	B
Produto 20	B
Produto 9	B
Produto 7	C
Produto 22	C
Produto 19	C
Produto 23	C
Produto 25	C
Produto 11	C
Produto 8	C
Produto 5	C
Produto 24	C
Produto 1	C
Produto 3	C
Produto 26	C
Produto 2	C
Produto 4	C

Fonte: Autor (2022).

Através da figura 6 é possível verificar que apenas 4 itens representam 57% das vendas mais significativas para a empresa que, ao somar a média da venda total dos itens de classe A, chegam a R\$23.639,18. Enquanto as vendas totais dos itens de categoria B resultam em R\$12.721,45 e, por fim, os produtos de classe C apresentam apenas R\$5.111,36. Vale ressaltar a elevada discrepância do Produto 13 em relação ao demais itens, uma vez que este material resulta em 23,10% das saídas de todas as porcas com um preço intermediário. Logo, a empresa deve olhar com mais cuidado para este item por conta da relevância que se tem dentro do que é comercializado neste grupo de materiais.

Figura 6 – Gráfico classificação ABC dos produtos



Fonte: Autor (2022).

Assim como o trabalho do Ribeiro, Lopes e Correia (2020), foi utilizada a técnica ABC em uma microempresa de venda de suspensão, lubrificantes e freios para investigar classificação dos produtos em função o volume e valor vendido para que fosse possível comprovar a fundamentação teórica sobre gerenciamento de estoque. Entretanto, foram observadas divergências no percentual de itens em que, segundo os autores, a classificação A foi de 55,29% na qual representou 62,45% das vendas dos produtos, para os de classe B 18,64% resultaram em 20,27% e, para itens de categoria C, 26,07% tiveram impacto em 17,28% no total dos materiais vendidos. A quantidade dos itens foram de 1.762, 594 e 831, respectivamente. Quando comparado com os dados das porcas autotravantes, percebe-se uma clara concentração de valor de vendas em poucos componentes onde 15% (classe A) do total atinge 57% do valor comercializado. Uma das possíveis explicações para esta diferença nos resultados encontrados pode estar relacionada ao valor das peças automotivas que possuem uma grande variação em seu valor final e a quantidade analisada, uma vez que houve um giro de 3.187 itens. No entanto, para as porcas autotravantes são produtos de uma mesma categoria e de baixo valor agregado, diferente dos produtos de suspensão, lubrificantes e freios. Assim, o custo apesar de apresentar certa variação é menos significativo, o que justifica a necessidade de agrupar uma grande quantidade de itens para a categorização do tipo A.

4.3.2 Definição do Lote Econômico de Compra

Para o cálculo do lote econômico foram utilizados os dados dos 9 produtos mais relevantes das classes A e B por apresentarem maior valor nas vendas no período analisado e para que o estudo seja mais objetivo. Os dados foram utilizados na equação (6) apresentada na seção 2.2.4 para a obtenção dos lotes econômicos de compra.

Primeiramente, foi calculado o custo mensal de armazenagem das porcas autotravantes por meio da legitimação da empresa em fornecedor alguns dados desde que não fossem expostos no trabalho. Para tanto, foram considerados os gastos que envolvem o estabelecimento, como aluguel, IPTU e contas de água e energia elétrica, além de custos com funcionários. Conforme a tabela 5, obteve-se o resultado ao totalizar o valor médio mensal dos gastos e dividir pelo número de SKUs da empresa, que ocasionou em um custo mensal de armazenagem. Já o custo total de armazenagem foi alcançado pela multiplicação da média de quantidade vendida de cada produto por R\$ 2,75. Por fim, o custo total do pedido foi medido por meio da multiplicação do preço unitário pela média de quantidade compra por mês de cada uma das peças.

Tabela 5 – Cálculo custo de armazenagem e pedido

SKU	Custo Mensal Armazenagem	Custo Total Armazenagem	Custo Total Pedido
Produto 13	R\$ 2,75	R\$ 544,81	R\$ 3.650,00
Produto 17	R\$ 2,75	R\$ 93,19	R\$ 235,00
Produto 15	R\$ 2,75	R\$ 119,47	R\$ 3.200,00
Produto 14	R\$ 2,75	R\$ 88,92	R\$ 2.024,80
Produto 10	R\$ 2,75	R\$ 595,83	R\$ 690,00
Produto 12	R\$ 2,75	R\$ 116,11	R\$ 445,00
Produto 18	R\$ 2,75	R\$ 17,11	R\$ 260,00
Produto 16	R\$ 2,75	R\$ 22,61	R\$ 39,00
Produto 21	R\$ 2,75	R\$ 93,81	R\$ 1.181,00

Fonte: Autor (2022).

Em seguida efetuou-se os cálculos do LEC conforme a equação (6) em que foram utilizados os resultados obtidos na tabela 5 de custo mensal de armazenagem, custo total de armazenagem e o custo total do pedido de cada um dos produtos. O objetivo foi gerar a quantidade ideal de compra para cada porca autotravante como mostrado na tabela 6. Assim, é viável otimizar o custo logístico ao maximizar o uso do transporte, obter melhor preço de

compra, e minimizar a quantidade de solicitações de revisão de estoque e pedidos enviados. É uma forma de tornar a empresa ainda mais competitiva no mercado.

Tabela 6 – Lote econômico de compra

SKU	LEC
Produto 13	52
Produto 17	13
Produto 15	48
Produto 14	38
Produto 10	22
Produto 12	18
Produto 18	14
Produto 16	5
Produto 21	29

Fonte: Autor (2022).

Para finalizar o estudo sobre o lote econômico de compra, foi calculado o custo total de cada um dos itens que está representado na tabela 7 do LEC de cada um dos produtos conforme a equação (6) presente na seção 2.2.4.

Tabela 7 – Custo total do LEC

SKU	LEC	Custo Total
Produto 13	52	R\$ 141,02
Produto 17	13	R\$ 30,16
Produto 15	48	R\$ 123,97
Produto 14	38	R\$ 95,42
Produto 10	22	R\$ 53,05
Produto 12	18	R\$ 45,62
Produto 18	14	R\$ 30,67
Produto 16	5	R\$ 13,34
Produto 21	29	R\$ 67,79

Fonte: Autor (2022).

A partir destes resultados, a empresa pode emitir um pedido de compra de todas as porcas autotravantes com as quantidades ideais para reposição já que é viável por parte do fornecedor entregar todas as peças sem necessidade de lote mínimo. Desta maneira, haverá economia de gastos logísticos com a transportadora que irá recolher todos os itens e entregá-

los de uma única vez e, também, terá um ganho financeiro ao não realizar a compra de quantidade de itens a mais do que foi gerado no cálculo do LEC. Com os cálculos do lote econômico de compra foi realizada uma análise comparativa em relação ao quanto a corporação investiu na compra dos produtos (Média de Compra) e o que ela deveria investir ao levar em consideração o LEC, como pode ser visto na tabela 8.

Tabela 8 – Análise comparativa

SKU	LEC	Média de Compra	Preço Unitário	Gasto sem LEC	Gasto com LEC	Resultado
Produto 13	52	200	R\$ 18,25	R\$ 3.650,00	R\$ 940,28	R\$ 2.709,72
Produto 17	13	50	R\$ 4,70	R\$ 235,00	R\$ 61,44	R\$ 173,56
Produto 15	48	50	R\$ 64	R\$ 3.200,00	R\$ 3.087,48	R\$ 112,52
Produto 14	38	40	R\$ 50,62	R\$ 2.024,80	R\$ 1.942,50	R\$ 82,30
Produto 10	22	300	R\$ 2,30	R\$ 690,00	R\$ 51,52	R\$ 638,48
Produto 12	18	50	R\$ 8,90	R\$ 445,00	R\$ 160,11	R\$ 284,89
Produto 18	14	10	R\$ 26,00	R\$ 260,00	R\$ 357,53	-R\$ 97,53
Produto 16	5	10	R\$ 3,90	R\$ 39,00	R\$ 20,77	R\$ 18,23
Produto 21	29	50	R\$ 23,62	R\$ 1.181,00	R\$ 692,23	R\$ 488,77
Total				R\$ 11.724,80	R\$ 7.313,87	R\$ 4.410,93

Fonte: Autor (2022).

Os cálculos foram realizados da seguinte forma: a Média de Compra foi multiplicada pelo Preço Unitário de cada produto que gerou o Gasto sem LEC. O Gasto com LEC é igual ao LEC vezes o Preço Unitário. Em Resultado fez-se a subtração dos Gastos sem e com LEC, respectivamente.

Para mais, nota-se que a empresa poderia economizar R\$4.410,93 em um mês analisado caso utilizado o parâmetro na tomada de decisão de reposição de estoque. Foram investidos R\$11.724,80 sendo que poderiam ter reduzido o montante para R\$7.313,87. Segundo Ferreira et al. (2021), fica a prova de que não se teve um estudo com critérios para a reposição de estoque por parte da gestão da empresa, posto que ao utilizar o mesmo princípio deste estudo, conseguiu demonstrar que poderia reduzir gastos de bobinas de ignição em R\$3.842,31 no mês de agosto de 2020.

4.3.3 Determinação do Estoque de Segurança

Neste tópico foram realizados os cálculos de cada um dos produtos da curva ABC de maior importância que foram identificados nas categorias A e B. Os estoques de segurança de cada um dos itens da amostra têm alta relevância para que a empresa tenha sortimento suficiente de forma que não falte ou ocorra excesso de material que possa gerar desperdícios. O objetivo principal é minimizar riscos perante as variações de demanda. Este assunto é importante para a companhia pois, caso ocorra indisponibilidade de produtos para venda aos clientes, o impacto não é apenas financeiro, mas também de credibilidade perante os consumidores.

Para a definição dos valores de estoque de segurança dos produtos, foi calculado o desvio padrão da demanda (σ) de cada um deles pela fórmula DESVPAD.P e foi determinado em 95% o nível de serviço em que o coeficiente de distribuição normal é igual a 1,645, conforme a tabela 1 da seção 2.2.1. Por meio do recebimento das notas fiscais no setor de suprimentos, foi percebido que as entregas das peças ocorrem a cada 2 meses, em média. Portanto, fica definido o *lead time* em 2 meses, equivalentes a 60 dias. A seguir, na tabela 9 estão calculados todos os estoques de segurança a partir da equação (1) da seção 2.2.1.

Tabela 9 – Cálculo estoque de segurança

SKU	Desvio Padrão	Estoque de Segurança
Produto 13	78,15	177
Produto 17	9,78	22
Produto 15	16,76	38
Produto 14	8,69	20
Produto 10	99,20	224
Produto 12	19,49	44
Produto 18	6,94	16
Produto 16	6,27	14
Produto 21	19,31	44

Fonte: Autor (2022).

De acordo com os resultados da tabela 9, podemos notar que apesar do Produto 13 ser o mais relevante entre todos os itens de porcas autotravantes, o estoque de segurança é de 177 peças, enquanto o Produto 10, por exemplo, necessita de um estoque de segurança bem superior, 224 componentes, mesmo com menor porcentagem de vendas. Assim, infere-se que alguns itens representam maior valor no mercado de forma que, com menor quantidade de vendas de peças, é obtido um resultado maior.

O desvio padrão da demanda demonstrou-se elevado pela oscilação das vendas das peças em que alguns meses representam uma saída bem superior a outros. É uma característica

dessas peças por terem baixo valor agregado, existe um número elevado de empresas que revendem estes itens. Logo, para deter maior precisão, é necessário utilizar mais dados do que é vendido de modo que o estoque de segurança é influenciado diretamente pelo desvio padrão.

O *lead time* tem fator fundamental no estoque de segurança pois quanto menor for, a quantidade de itens de peças para estoque também será menor. Para comprovar, na tabela 10 foram calculadas as peças com apenas 1 mês de tempo de ressuprimento e a fim de comparar com os dados obtidos na tabela 9. É uma maneira de demonstrar o quanto o prazo dos fornecedores interfere diretamente na gestão de armazenamento de uma empresa.

Tabela 10 – Estoque de segurança com 1 mês de *lead time*

SKU	Desvio Padrão	Estoque de Segurança
Produto 13	78,15	125
Produto 17	9,78	16
Produto 15	16,76	27
Produto 14	8,69	14
Produto 10	99,20	159
Produto 12	19,49	31
Produto 18	6,94	11
Produto 16	6,27	10
Produto 21	19,31	31

Fonte: Autor (2022).

Importante salientar que o estoque de segurança nesta simulação tem relação direta com o *lead time* do fornecedor que é 2 meses (60 dias), desta forma, devido ao longo período de entrega, os estoques de segurança devem apresentar maior robustez para que consiga absorver as variações da demanda. Caso o *lead time* de entrega do fornecedor fosse menor, consequentemente a necessidade pelas peças para o estoque de segurança também seria menor.

Assim como Sousa e Viagi (2020), o cálculo do estoque de segurança varia conforme o nível de serviço, desvio o padrão e o tempo de ressuprimento, tanto para mais quanto para menos. Para Cardoso (2019), o uso da ferramenta é essencial para manter o estoque segurança sem que corra riscos de desabastecimento no decorrer do período de reabastecimento por situações imprevistas.

4.3.4 Ponto de Ressuprimento

O ponto de ressuprimento é definido pela quantidade de itens em estoque que determinará o momento de compra destes materiais para reposição com o intuito de suprir as necessidades até que receba os itens comprados do fornecedor (MORAIS, 2015). Desta maneira, a quantidade de produtos que se tem em estoque irá garantir o processo produtivo sem que interfira na continuidade da operação enquanto espera-se pela chegada dos lotes de compra durante o período de ressuprimento.

Este indicador determina o tempo ideal para realizar os pedidos de compras das porcas autotravantes com a função de repor os produtos de maneira que contribua para a gestão do estoque mais eficiente pois os pedidos não serão colocados antes ou depois do momento correto.

Para o cálculo do ponto de ressuprimento de acordo com a equação (3) da seção 2.2.2, foi utilizada a demanda referente a média de vendas no mês conforme tabela 2, o estoque de segurança da tabela 9 e o *lead time* em 2 meses. Logo, na tabela 11 obtivemos qual o ponto de ressuprimento dos produtos.

Tabela 11 - Cálculo do ponto de ressuprimento

SKU	Demanda	Lead Time (2 meses)	Estoque Segurança	Ponto Ressuprimento
Produto 13	198	2	177	573
Produto 17	34	2	22	90
Produto 15	43	2	38	125
Produto 14	32	2	20	84
Produto 10	217	2	224	658
Produto 12	42	2	44	129
Produto 18	6	2	16	28
Produto 16	8	2	14	31
Produto 21	34	2	44	112

Fonte: Autor (2022).

A partir das tabelas anteriores foi possível concluir que existe uma grande diferença entre o estoque de segurança e o ponto de ressuprimento dos produtos. Podemos assumir como exemplo o Produto 13, onde a diferença entre o estoque de segurança e o ponto de ressuprimento é de 396 peças. Por consequência, para diminuir a probabilidade de colapso do estoque é utilizado parte do estoque de segurança, de modo que estimasse que durante o intervalo de tempo de ressuprimento o estoque não seja zerado, mas que possa atingir o mínimo desejável.

5 Conclusões

Mediante aos resultados obtidos é possível realizar a aplicação deste estudo para a melhoria na tomada de decisão de ressuprimento de peças de porcas autotravantes. A empresa, atualmente, não aplica os conceitos de curva ABC, lote econômico de compra, estoque de segurança e ponto de ressuprimento. É uma oportunidade de reflexão e tentativa de aplicação de novos métodos.

Conforme demonstrado na seção 4.3.2, utilizar ferramentas de gestão de estoque como o lote econômico de compra, geram ganhos financeiros através da redução de gastos desnecessários. Neste trabalho, foi simulada uma redução de 37,62% no custo com aquisição de porcas autotravantes que resultou em uma economia no valor de R\$4.410,93 de investimentos em 9 itens analisados no período de um mês. Além disso, foi quantificado o estoque de segurança com nível de serviço em 95%, parâmetro ao qual não se tinha conhecimento.

Para trabalhos futuros fica a sugestão de estudar o tema de Pesquisa Operacional com aplicabilidade no Lote Econômico de Compra em conjunto com os resultados obtidos neste estudo. Pode-se levar em consideração o artigo realizado por Salgado, Neves e Montevechi (2006) pois demonstra similaridade na grande quantidade de produtos comercializados entre as empresas e a necessidade de otimização no setor de compras. Foi formulada uma função objetivo e aplicada por meio da ferramenta solver Microsoft Excel, cujo objetivo foi minimizar o custo total anual. Segundo os autores, a quantidade ótima por pedido gerou reduções de custos nos 10 produtos analisados, como por exemplo, a albumina, que resultou em uma economia de R\$ 34,55 entre o custo real médio e o ideal.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR ISO 9001**: sistemas de gestão da qualidade: requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2015.

ALVES, L.F. **Balanceamento e estratégia de estoque em uma indústria alimentícia: um estudo de caso**. 2020. Orientador: Kleber Francisco Espôsto. 22 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2020. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/a1dc6b86-a246-493b-901a-630f0ee52c3d/Alves_LucasFray_tcc.pdf. Acesso em: 15 jan. 2022.

ALVES, M.O.; FONSECA, R.M.S.; MACHADO, G.I.; MELO, F.C.; SILVA, L.B. Análise bibliométrica do Encontro Nacional de Engenharia de Produção: a relevância da gestão de estoque, logística e armazenagem dos artigos publicados de 2006 a 2019. *In*: XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2020, Foz do Iguaçu, p. 1-20. **Anais[...]**. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_343_1758_41342.pdf. Acesso em: 18 jan. 2022.

AMARAL, R.; RIBAS, M. Gerenciamento de estoque: uma análise da curva ABC no segmento de instrumentos musicais. *In*: XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2018, Maceió, p. 1-12. **Anais[...]**. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_258_481_35450.pdf. Acesso em: 18 jan. 2022.

ANDRADE, S.R.; RUOFF, A.B.; PICCOLI, T.; SCHMITT, M.D.; FERREIRA, A.; XAVIER, A.C.A. **O estudo de caso como método de pesquisa em enfermagem: uma revisão integrativa. Texto & Contexto-Enfermagem** Florianópolis, v. 26, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-07072017005360016>. Acesso em: 20 dez. 2021.

ARAGÃO, J. W. M.; NETA, M. A. H. (org) **Metodologia Científica**. Salvador: UFBA, Faculdade de Educação, Superintendência de Educação a Distância, 2017. *E-book* (51 p.). ISBN: 978-85-8292-131-9. Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/30900>. Acesso em: 14 jan. 2022.

ARAUJO, L.S.R.; PARISE, A.C.; PANTOJA, J.P.G.; LOPES, T.D.S.; SANTOS, A.C.O. Gestão de estoque do cálculo do lote econômico de compra e do ponto do pedido no almoxarifado de uma universidade em Belém-PA. *In*: XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2020, Foz do Iguaçu, p. 1-15. **Anais[...]**. Disponível em: [10.14488/enegep2020_tn_sto_342_1752_41214](https://repositorio.ufba.br/handle/ri/30900). Acesso em: 17 jan. 2022.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2006. Disponível em: https://www.academia.edu/36531997/GERENCIAMENTO_DA_CADEIA_DE_SUPRIMENTOS_LOG%C3%8DSTICA_EMPRESARIAL. Acesso em: 18 jan. 2022.

BOWERSOX, D.J. et al. **Gestão logística da cadeia de suprimentos**. Quarta edição. Michigan State University: AMGH Editora Ltda. 2013. *E-book*. Disponível em: https://books.google.com.br/books/about/Gest%C3%A3o_Log%C3%ADstica_da_Cadeia_de_Suprimen.html?hl=pt-BR&id=cli2AwAAQBAJ&redir_esc=y. Acesso em: 16 jan. 2022.

CARDOSO, P.B. **Administração de estoque e suas ferramentas de gestão: o estudo de caso aplicado ao produto motor em uma empresa auto peças**. Orientadora: Sarita Hauck Menezes Pinto. 2019. 67 f. Monografia de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Contábeis) Faculdade Doctum, Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/3033>. Acesso em: 14 jan. 2022.

CORREIA, A.M.; LOPES, C.M; RIBEIRO, P.P. Avaliação da gestão de estoque em uma microempresa de autopeças utilizando a curva abc como ferramenta de apoio. **Revista CEREUS**, v. 12. n. 2, p. 143, 2020. Disponível em: [10.18605/2175-7275/cereus.v12n2p130-146](https://doi.org/10.18605/2175-7275/cereus.v12n2p130-146) . Acesso em: 17 jan. 2022.

CORRÊA, L. H.; GIANESI, I.G.N.; CAON, M. **Planejamento, Programação e Controle da Produção: MRP II/ERP**. – 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2001. 456 p. Disponível em: <https://shortest.link/2ylk>. Acesso em: 17 jan. 2022.

DALFOVO, M.S.; LANA, R.A.; SILVEIRA, A. Métodos quantitativos e qualitativos: um resgate teórico. **Revista Interdisciplinar Científica Aplicada, Blumenau**, v.2, n.4, p.01- 13, Sem II. 2008. Disponível em: <https://shortest.link/2Fyu>. Acesso em: 17 jan 2022.

DAMACENO, M. Confira agora mesmo o que é a curva ABC e como funciona. **Tulipa**, 2019. Disponível em: <https://tulipaerp.com.br/o-que-e-a-curva-abc/>. Acesso em: 17 jan. 2022.

FERREIRA, K.A.; MARQUES, R.A.M. Gestão da cadeia de suprimentos e seu impacto na saúde e segurança ocupacional: uma revisão sistemática. *In: XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, 2020, Foz do Iguaçu, p. 1-16. **Anais[...]**. Disponível em: [10.14488/enegep2020_tn_sto_343_1757_39500](https://doi.org/10.14488/enegep2020_tn_sto_343_1757_39500). Acesso em: 17 jan. 2022.

FERREIRA, M.; FIALHO DE OLIVEIRA, M.C.; WERNECK, S. O. P.; BARBOSA, D.; MARAZO PINTO, M. Gestão dos parâmetros de estoque: estudo de caso de uma empresa varejista de autopeças. **Revista Mythos**, v. 14, n. 2, p.75-85. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36674/mythos.v14i2.472>. Acesso em: 14 jan. 2022.

FERREIRA, R.F.; CAMPOS, R.R. Sistema Kanban e gestão de estoque: um estudo em uma empresa metalúrgica do Estado de São Paulo. **Revista Interface Tecnológica**, São Paulo, v. 17, n.1, p.843-855, 2020. Disponível em: [10.31510/inf.v17i1.764](https://doi.org/10.31510/inf.v17i1.764). Acesso em: 18 jan. 2022.

FIGUEIREDO, A. L. M. et al. Aplicação das ferramentas de gerenciamento e controle de estoque em uma distribuidora de autopeças. **South American Development Society Journal**, v. 5, n. 15, p. 135, 2020. Disponível em: <https://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/244/240>. Acesso em: 12 jan. 2022.

GARCIA, S. J. **Gerenciamento de estoques do varejo: um estudo matemático sobre estoques de segurança**. 2021. Orientadora: Elizangela Dias Pereria. 51 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2021. Disponível em: https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/5704/1/Suelem_Garcia_TCC_concluido2_1_32805.pdf. Acesso em: 12 jan. 2022.

GIANESI, I. G. N.; DE BIAZZI, J.L. Gestão estratégica de estoques. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 46, n. 3, p.290-304, 2011. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0080210716302060>. Acesso em: 17 jan. 2022.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2010. E-book. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C1_como_elaborar_projeto_de_pesquisa_-_antonio_carlos_gil.pdf. Acesso em: 18 jan. 2022.

GOEBEL, D. Logística – Otimização do transporte e estoques na empresa. **Estudos em Comércio Exterior**, v.1, n. 1, p. 1-45, 1996. Disponível em: http://www.drbm.org/av1/logistica_otimizacao_do_transporte_e_estoques_na_empresa.pdf. Acesso em: 10 jan 2022.

GOMES, A.S.; GOMES, C.R.A. **Classificação dos tipos de pesquisa em Informática na Educação**. Jaques, Patrícia Augustin; Pimentel, Mariano; Siqueira, Sean; Bittencourt, Ig. (Org.) Metodologia de Pesquisa em Informática na Educação: Concepção da Pesquisa. Porto Alegre: SBC, 2019. Disponível em: https://metodologia.ceie-br.org/wp-content/uploads/2019/06/livro1_cap4.pdf. Acesso em: 12 jan 2022.

GUIMARÃES, I.F.G.; PATUTTI, F.A.O.B. Análise do efeito chicote em uma cadeia de suprimentos de um setor farmacêutico. *In*: XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2020, Foz do Iguaçu, p. 1-15. **Anais[...]**. Disponível em: 10.14488/enegep2020_tn_sto_343_1757_41215. Acesso em: 18 jan. 2022.

JANNING, C. **Proposta de melhoria do gerenciamento de estoque em um e-commerce**. 2021. Orientadora: Elise Santos da Silva Zagheni. 79 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Transportes e Logística) – Centro Tecnológico de Joinville, Joinville. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/223018>. Acesso em: 12 jan. 2022.

LIMA, M.B.; SILVA, L.M.F. Gestão de Estoque: definição de uma política de estoque para os itens mais críticos em uma empresa do setor elétrico da Paraíba. *In*: XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2020, Foz do Iguaçu, p. 1-18. **Anais[...]**. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_343_1758_40414.pdf. Acesso em: 15 jan 2022.

LUKOSEVICIUS, A.P.; GUIMARÃES, J.C. Uso do método de estudo de caso em pesquisas de gerenciamento de projetos. **Revista de Gestão e Projetos - GeP**. v.9, n. 2, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6626323>. Acesso em: 16 jan. 2022.

LUSTOSA, L.; MESQUITA, M.A.; QUELHAS, O.; OLIVEIRA, R. **Planejamento e controle da produção**. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2008. *E-book*. Disponível em: <https://shortest.link/2ynW>. Acesso em: 20 dez. 2021.

MACEDO, J.C.; SENNA, P. Automação de indicadores: uma proposta de aumento da resiliência em cadeias de suprimentos como forma de mitigação de riscos. XXXIX Encontro Nacional de Engenharia De Produção. 2019. Santos, p. 1-16. **Anais[...]**. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_291_1640_37223.pdf. Acesso em: 13 jan. 2022.

MAIOCHI, A. **Implementação de um sistema de produção puxada: indústria farmacêutica**. 2021. Tese (Mestrado em Administração de Empresas) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, p. 27. 2021. Disponível em:

<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/30306/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Andr%C3%A9%20Luis%20Maiocchi%20V2.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 jan. 2022.

MARMELLO, D. **A curva ABC para suprimentos indiretos**. Mundo Gimba, 2019. Disponível em: <https://mundo.gimba.com.br/supply-chain/a-curva-abc-para-suprimentos-indiretos/>. Acesso: 26 de out. de 2021.

MARTINS, P.G; ALT, P.R. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2009. *E-book*. Disponível em: <https://shortest.link/2yoK>. Acesso em: 18 jan. 2022.

MORAIS, R. R. **Logística empresarial**. Curitiba: InterSaberes, 2015. *E-book*. Disponível em: <https://www.scribd.com/document/519929463/LOGISTICA-EMPRESARIAL>. Acesso em: 18 jan. 2022.

MUSSI, R.F.F.; MUSSI, L.M.P.T.; ASSUNÇÃO, E.T.D.; NUNES, C.P. Pesquisa quantitativa e/ou qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades. **Revista SUSTINERE**, Rio de Janeiro, v. 7, n., p. 414-430, jul-dez, 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/41193>. Acesso em: 15 jan. 2022.

PEINADO, J.; GRAEML, A.R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba, PR: UnicenP, 2007. Disponível em: <http://www.paulorodrigues.pro.br/arquivos/livro2folhas.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2022.

PERES, S.R.; RABELO, J.C.; FURQUIM, M.G.D.; SOUSA JÚNIOR, J.C. Avaliação de implantação da ferramenta de controle de estoques curva ABC em uma empresa de produtos agropecuário. **Revista Brasileira de Administração Científica**, Iporá, v. 11, n.3, p.144-154, 2020. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-684X.2020.003.0010>. Acesso em: 17 jan. 2022.

PIRAN, A.; AZZOLINI, J.C.; VANIN, A.B. **Proposta para melhoria na gestão de estoque em uma empresa que atua no setor de distribuição de alimentos do Meio Oeste Catarinense**. In: XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2020, Foz do Iguaçu, p. 1-16. **Anais[...]**. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_351_1804_41175.pdf. Acesso em: 23 dez. 2021.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. *E-book*. Disponível em: <https://shortest.link/2FDa>. Acesso em: 15 jan. 2022.

RIBEIRO, P. P.; LOPES, C.M.; CORREIA, A. M. Avaliação da gestão de estoque em uma microempresa de autopeças utilizando a curva abc como ferramenta de apoio. **Revista Cereus**, v. 12, n.2, p. 130-146, 2020. Disponível em: [10.18605/21757275/cereus.v12n2p130-146](https://doi.org/10.18605/21757275/cereus.v12n2p130-146). Acesso em: 25 out. 2021.

RONCHI, L. M; GUIMARÃES FILHO, L. P; GUIMARAES, M. L. F; CITTADIN, A. Os reflexos da análise da curva ABC na gestão de estoques de uma empresa comercial de materiais de construção. In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2016, João Pessoa,

p. 1-21. **Anais[...]**. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_WIC_226_316_28759.pdf. Acesso em: 17 jan. 2022.

RUY, M. **Tópicos em gestão de produção**. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2017. *E-book*. Disponível em: <https://poisson.com.br/livros/producao/volume1/Topicos%20em%20Gestao%20da%20Producao%20-%20vol1.pdf>. Acesso em 16 jan. 2022.

SÁ, V.C.; DANTAS, K.P. Gestão de estoques: um estudo de caso no setor de produtos acabados da indústria de tempero Regina Ltda. **Revista Colóquio: Administração e Ciência**, v. 2, n. 01, p. 15-15, 2020. Disponível em: <http://natal.uern.br/periodicos/index.php/CLQ/article/view/2525>. Acesso em: 17 jan. 2022.

SACRAMENTO, A.C.; DIDINI, L.V.; NASCIMENTO, C.S. Gestão do estoque: revisão de literatura da utilização da metodologia *Just in Time* como diferencial competitivo. **Revista Científica**, Fortaleza, v.9, p.3-24, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.35265/2236-6717-206-9133>. Acesso em: 18 jan. 2022.

SALGADO, E.G.; NEVES, T.I.P.C.N.; MONTEVECHI, J.A.B. A utilização da programação não-linear para redução dos custos através da determinação do Lote Econômico de Compras: estudo de caso em uma farmácia de manipulação. *In: XII SIMPEP*, 2006, Bauru, p. 1-8. **Anais[...]**. Disponível em: https://simpep.feb.unesp.br/anais/anais_13/artigos/1182.pdf. Acesso em: 27 fev. 2022.

SANTOS, M.G.M; SANTOS, R.A; CHIQUETANO, R.M.M.D. Aplicação de ferramentas da gestão de estoques em uma loja de produtos naturais no interior de São Paulo. *In: XXXIX Encontro Nacional de Engenharia De Produção*, 2019, Joinville, p. 1-21, **Anais[...]**. Disponível em: [10.14488/enegep2019_tn_sto_291_1641_37979](https://doi.org/10.14488/enegep2019_tn_sto_291_1641_37979). Acesso em: 14 jan. 2022.

SOUSA, A.A.; VIAGI, A.F. Administração de variações de demanda com uso do estoque de segurança. **Revista latino-americana de inovação e engenharia de produção**, Taubaté, v. 8, n. 13, p. 16-34, julho, 2020. Disponível em: [10.5380/relainep.v8i13.67846](https://doi.org/10.5380/relainep.v8i13.67846). Acesso em: 20 nov. 2021.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Como realizar o controle de estoque das suas mercadorias**, 2013. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosOrganizacao/como-realizar-o-controle-de-estoque-das-suas-mercadorias,8e80438af1c92410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 17 jan. 2022.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2009. *E-book*. Disponível em: https://www.academia.edu/download/52474019/2015-1-administrac3a7c3a3o-da-produc3a7c3a3o-slack_2.pdf. Acesso em: 24 out. 2021.

VAGO, F.M. et al. A importância do gerenciamento de estoque por meio da ferramenta curva ABC. **Revista Sociais e Humanas**, v. 26, n. 3, p. 638-655, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/sociais humanas/article/view/6054>. Acesso em: 18 jan. 2022.