

## Gestão de estoques: proposição de melhorias em uma loja de moto peças

### Inventory management: proposal for improvements in a motorcycle parts store

### Gestión de inventario: propuesta de mejoras en un almacén de repuestos para motocicletas

Recebido: 27/06/2023 | Revisado: 29/06/2023 | Aceitado: 30/06/2023 | Publicado: 04/07/2023

#### Harlenn dos Santos Lopes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7171-8621>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: harlenn@ufpa.br

#### Jeferson Lopes Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5092-7426>  
Universidade Federal do Pará, Brasil  
E-mail: jefersonlopes913@gmail.com

#### Resumo

Este trabalho propõe melhorias estruturadas de gestão de estoques para uma empresa que atua no varejo de moto peças, dessa forma utilizou-se o diagrama de Ishikawa para identificar as causas raízes de falhas na gestão dos estoques detalhando-as em 6M's para que após fosse possível propor soluções integrando classificação ABC, modelo de reposição por ponto de pedido e reposição periódica. Após a identificação das causas iniciou-se os planos de ação onde foram aplicados a classificação ABC para identificar os materiais mais importantes em termos de valor e demanda. A partir da classificação dos itens, o modelo de reposição por ponto de pedido foi aplicado para determinar a quantidade ideal de reposição e o modelo de reposição Periódica para verificar o nível de estoque no instante de revisão e ordenar um lote com quantidade suficiente para repor o estoque ao nível máximo projetado, para demonstrar a aplicação dos modelos de reposição utilizou-se dados de um item classe A que corresponde ao óleo lubrificante. Os resultados do estudo mostraram que a integração da classificação ABC e dos modelos de reposição por ponto de pedido e periódica mostra-se eficaz na gestão de estoques. O estudo conclui que a gestão de estoques utilizando as ferramentas de classificação ABC, modelo de reposição por ponto de pedido e modelo de reposição periódica podem ser aplicadas em diferentes setores e indústrias para resolver problemas nos estoques. Estudos como esse podem ajudar as empresas a gerenciar melhor seus estoques, reduzir custos e melhorar a satisfação dos clientes.

**Palavras-chave:** Diagrama de Ishikawa; Gestão de estoques; Classificação ABC; Modelos de reposição.

#### Abstract

This research proposes structured improvements in inventory management for a company that operates in the retail of motorcycle parts, in this way the Ishikawa diagram was used to identify the root causes of failures in inventory management, detailing them in 6M's so that after it was possible propose solutions integrating ABC classification, reorder point model and periodic replenishment. After identifying the causes, action plans were started where the ABC classification was applied to identify the most important materials in terms of value and demand. From the classification of the items, the replenishment model per reorder point was applied to determine the ideal replenishment quantity and the Periodic replenishment model to check the stock level at the time of revision and order a batch with sufficient quantity to replenish the stock at the maximum projected level, to demonstrate the application of replacement models, data from a class A item that corresponds to lubricating oil was used. The results of the study showed that the integration of the ABC classification and the order point and periodical replenishment models prove to be effective in inventory management. The study concludes that inventory management using ABC classification tools, order point replenishment model and periodic replenishment model can be applied in different sectors and industries to solve inventory problems. Studies like this one can help companies better manage their inventories, reduce costs and improve customer satisfaction.

**Keywords:** Ishikawa diagram; Inventory management; ABC Classification; Return models.

#### Resumen

Este trabajo propone mejoras estructuradas en la gestión de inventarios para una empresa que opera en la venta al por menor de repuestos de motos, de esta manera se utilizó el diagrama de Ishikawa para identificar las causas raíz de las fallas en la gestión de inventarios, detallándolas en 6M's para que luego se pueda proponer. Soluciones que integran la clasificación ABC, el modelo de punto de pedido y el reabastecimiento periódico. Luego de identificar las causas, se iniciaron planes de acción donde se aplicó la clasificación ABC para identificar los materiales más importantes en cuanto a valor y demanda. A partir de la clasificación de los artículos se aplicó el modelo de reposición por punto de reposición para determinar la cantidad ideal de reposición y el modelo de reposición periódica para verificar el nivel de stock al momento de la revisión y ordenar un lote con cantidad suficiente para reponer el stock al máximo. Nivel

proyectado, para demostrar la aplicación de modelos de reemplazo se utilizaron datos de un ítem clase A que corresponde a aceite lubricante. Los resultados del estudio mostraron que la integración de la clasificación ABC y los modelos de punto de pedido y reposición periódica demuestran ser efectivos en la gestión de inventarios. El estudio concluye que la gestión de inventario utilizando las herramientas de clasificación ABC, el modelo de reposición de puntos de pedido y el modelo de reposición periódica se pueden aplicar en diferentes sectores e industrias para resolver problemas de inventario. Estudios como este pueden ayudar a las empresas a administrar mejor sus inventarios, reducir costos y mejorar la satisfacción del cliente.

**Palabras clave:** Diagrama de Ishikawa; Gestión de inventários; Clasificación ABC; Modelos de devolución.

## 1. Introdução

Em tempos de grande competitividade no mercado de varejo de moto peças é importância saber o momento e a quantidade certa na hora de comprar produtos para reposição dos estoques, a empresa em estudo possui uma fraqueza quando trata-se de fazer uma boa gestão de seus estoques.

Fiabani (2015) aponta que atualmente as organizações estão em constantes mudanças, decorrente do processo de globalização e dos avanços tecnológicos, e que as empresas necessitam se adequar a um modelo mais ágil e eficiente para garantir assim a sua competitividade no mercado.

Com o intuito em aumentar a competitividade no mercado e atingir novas fronteiras as empresas estão apostando no uso de ferramentas e técnicas no setor de gestão de estoques, objetivando assim o aumento da produção e a redução dos custos, pois estes representam em geral uma grande parte do capital investido no negócio (Fiabani, 2015).

O varejo de motos peças desempenha um papel importante na indústria de motocicletas, fornecendo uma ampla gama de componentes e acessórios para os proprietários de motos. Esse setor é responsável por atender a demanda dos consumidores por peças de reposição, pneus, lubrificantes, capacetes e outros itens essenciais para a manutenção e personalização das motocicletas. O varejo de motos envolve tanto, lojas físicas; quanto, lojas online, que oferecem e variedade de produtos para motociclistas. Além disso, essas empresas muitas vezes fornecem serviços de instalação e atendimento, confiantes para a comodidade e segurança dos clientes.

O segmento de motocicletas está bastante aquecido e, conseqüentemente, o de moto peças. Em pouco mais de dez anos, a frota de motocicletas teve um crescimento de 65,5%, passando de 18,4 milhões de unidades, em 2011, para uma frota atual estimada em 30,5 milhões, segundo a Abraciclo. Somente no primeiro quadrimestre deste ano, foram 382.380 unidades emplacadas, ante 300.098, em 2022, e 282.575 unidades, em 2021 (Portal da autopeça, 2023).

De acordo com Arnold (2014), o estoque tem como objetivo o armazenamento temporário entre oferta e demanda de produtos finalizados e a disposição dos componentes, peças e materiais necessários ao início da produção e fornecedores de materiais. Assim, o estoque é qualquer produto ou matéria-prima que represente necessidades a curto ou em longo prazo.

O estoque no varejo foi relegado a um segundo plano na preocupação dos gestores, a maioria das lojas eram gerenciadas pelo seu respectivo proprietário e seu desenvolvimento era restrito ao conhecimento específico do mesmo (Sucupira, 2003).

Para garantir um controle eficiente e bem-sucedido dos estoques em uma empresa, é indispensável o uso de ferramentas que facilitem o gerenciamento da demanda, compras, estoque mínimo e máximo, bem como propor insights sobre as variações sazonais que a empresa possa enfrentar (Diniz Veloso, 2018).

O desenvolvimento do presente trabalho visa responder a essas questões por meio de um estudo em uma loja de peças para motocicletas, utilizando a metodologia do diagrama de Ishikawa para identificar as causas raízes da ineficiência na gestão dos estoques e apresentar planos de ações para resolução do problema utilizando a integração de classificação ABC, modelo de reposição por ponto de pedido e modelo de reposição periódica para resolução do problema da organização, cujos principais materiais são peças de reposição em geral.

## 2. Metodologia e Resultados

### 2.1 Caracterização da empresa

Encontra-se situada no município de Moju, interior do estado do Pará. Atua aproximadamente há 5 anos no comércio varejista de peças para motocicletas. É composta por uma equipe de 06 colaboradores e 01 gerente/proprietário. Possui uma única unidade de atuação, que atende ao público de segunda-feira a sábado, das 07h30 às 18h00.

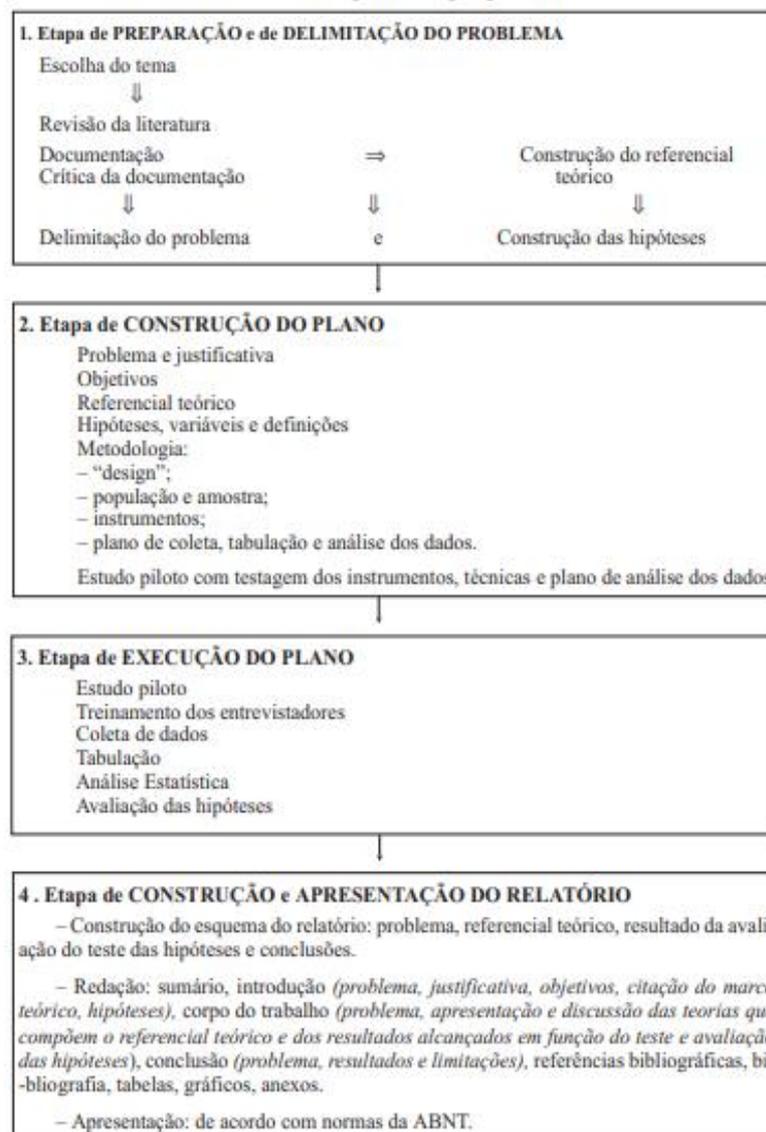
### 2.2 Coleta e tabulação de Dados

As coletas de dados foram realizadas a partir de visitas à empresa, que começaram em abril de 2022 e encerraram em setembro do mesmo ano, período este em que foi identificado o problema na gestão dos estoques. O estudo foi autorizado pelo dono da empresa após conversa onde foi explicado de que forma esse estudo poderia contribuir no progresso de sua organização. O *software* utilizado para controle de estoque se chama *Interage*. A realização dos cálculos, gráficos e tabelas foram realizadas com auxílio do *software* editor de planilhas, da *Microsoft, Excel*.

A metodologia científica usada nesse trabalho é a metodologia proposta por Koche, J. C. (2011) que diz que desde a preparação até a apresentação de um trabalho escrito estão envolvidas diferentes etapas, onde a finalidade é uma só, expor um determinado fenômeno ou problema.

Para Marshall Junior et al., (2008) o fluxograma é uma ferramenta de fácil manuseio, de baixo custo, mas de alta eficiência. Proporciona uma visão geral de todos os processos realizados de maneira individual na organização, elucidando oportunidades para o aumento da eficiência e eficácia das atividades.

**Figura 1** – Fluxograma da pesquisa.



Fonte: Koche, J. C. (2011).

Segundo o fluxograma da Figura 1 para esse estudo primeiramente na etapa 1 delimitou-se um problema que depois teria na etapa 2 a construção de um plano de coleta, análise e tabulação dos dados para definir o que? E o porquê? Da ocorrência do problema para dar início ao plano de ação. Posteriormente na etapa 3 tem-se a execução dos planos de ação e por fim na etapa 4 tem-se a apresentação em um trabalho escrito conforme as normas técnicas.

### 2.3 Classificação da pesquisa

Quanto a natureza científica, esta pesquisa se caracteriza com estudo de caso, pois Vergara (2010) conceitua estudo de caso como aquele que é restrito a uma única ou a poucas unidades, tais como organizações, órgãos governamentais, unidades familiares, nações e produtos. No estudo de caso, a análise e entendimento dos dados é um processo que acontece simultaneamente à sua coleta. Cada nova informação, palpite ou hipótese emergente direciona a nova etapa do processo de coleta de dados, que conduz ao sucessivo refinamento ou reformulação das questões da pesquisa (Gil, 2009).

Quanto à abordagem do problema, esta pesquisa é classificada como quantitativa, visto que uma variedade de dados é coletada e analisada para possibilitar o entendimento do fenômeno em estudo. Conforme Gil (2009), a pesquisa quantitativa se

preocupa em mensurar e analisar as relações causais entre as variáveis, através de uma amostra representativa do ambiente pesquisado.

De acordo com Silva e Simon (2005) a pesquisa quantitativa deve ser utilizada quando existir um problema bem definido com informações e teorias suficientes a respeito do objeto de estudo, ou seja, a abordagem quantitativa deve ser empregada quando há conhecimento das qualidades e controle daquilo que será estudado.

## 2.4 Diagrama de Ishikawa

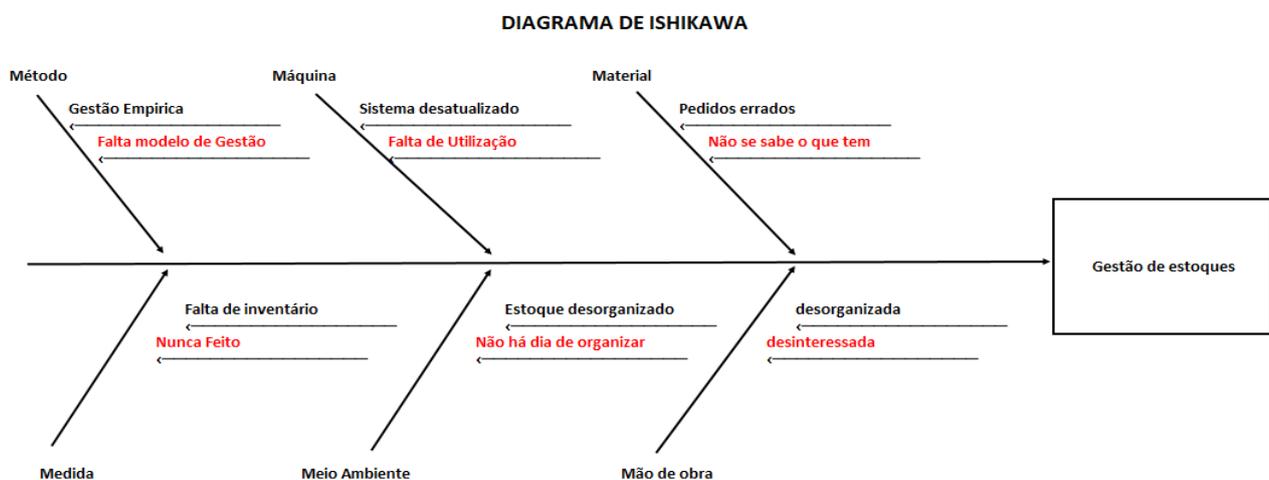
Segundo Barreto (2005) o Diagrama de Ishikawa, também conhecido como Diagrama de causa e efeito, é uma ferramenta de diagnóstico que representa de maneira eficiente a relação e separação entre causa e efeito. Seu objetivo é permitir que os colaboradores de uma organização, independentemente de sua posição, possam distinguir claramente os objetivos finais dos meios utilizados nos processos empresariais.

Barreto (2005) afirma que para alcançar um gerenciamento de qualidade eficaz, é recomendado dividir e subdividir o processo, uma vez que enquanto houver causas e efeitos, haverá processos envolvidos. Dessa forma, essa abordagem de gerenciamento levará a um controle mais eficiente do processo como um todo. Ao subdividir o processo em etapas menores, torna-se mais fácil identificar e agir diretamente sobre a causa do problema.

O diagrama de causa e efeito foi uma ferramenta que possibilitou definir as causas raízes de possíveis problemas, permitindo analisar e determinar como cada uma das causas que impactam sobre o problema analisado. Assim, foi confeccionada uma figura para representar a relação entre o efeito e suas possíveis causas, sendo as mais comuns relacionadas com mão-de-obra, máquina, método, materiais, meio ambiente e medida, os famosos 6Ms, baseados em Hermogenes; Santos e Walker (2019).

No primeiro momento, reuniu-se todos os colaboradores e gestor para realização de um *Brainstorming*, uma técnica utilizada para propor soluções a um problema específico. Consiste em uma reunião também chamada de tempestade de ideias, na qual os participantes devem ter liberdade de expor suas sugestões e debater sobre as contribuições dos colegas, assim definiu-se as causas raízes do problema com auxílio do diagrama de Ishikawa.

Figura 2 – Diagrama de Ishikawa aplicação.



Fonte: Autores (2023).

Abaixo estão listados os 6 M's do problema conforme a Figura 2:

No Método identificou-se como causa raiz a falta de um modelo de Gestão de estoque pois a gestão era feita de maneira empírica;

Na Máquina identificou-se a falta de utilização do sistema que resultava na desatualização do sistema com o estoque real;

No material identificou-se que pôr o gestor não saber o que realmente tinha ou não tinha no estoque fazia com que o mesmo fizesse compras desnecessárias;

Na medida observou-se que não havia históricos de inventários, ou seja, nunca haviam realizado um;

No meio ambiente identificou-se que o estoque estava desorganizado, muitas peças misturadas e bagunçadas;

Na mão de obra observou-se que os colaboradores não organizavam nada por estarem desinteressados e desmotivados.

Uma vez definidas as causas raízes do problema se inicia o plano de ação para resolução das falhas na gestão dos estoques conforme a Tabela 1.

**Tabela 1** – Causa Raiz x Plano de ação.

Plano de ação	
Causas Raízes	Plano de ação
Falta de modelo de gestão	Classificação ABC, Ponto de Pedido e Reposição Periódica
Falta de utilização do sistema	Passar a utilizar o sistema (Software de Gestão)
Não se sabe o que tem em estoque	Realizar inventário geral
Inventário nunca feito	Realizar inventário periodicamente
Não há dia de organizar	Estabelecer dia para organização e reposição
Equipe desinteressada	Sistema de comissões por vendas

Fonte: Autores (2023).

Na Tabela 1 estão definidos os 6M's do diagrama de causa e efeito e os planos de ação para resolução de cada causa Raiz, deve-se observar que existem causas raízes que serão apresentadas mais de um plano de ação, como exemplo da falta de modelo de gestão de estoques onde serão integralizadas classificação ABC, Ponto de Reposição Por Ponto de pedido e Reposição Periódica. Abaixo na Figura 3 pode-se observar o fluxo de cada plano de ação na ordem em que foram realizados.

**Figura 3** – Fluxo dos Planos de ação.



Fonte: Autores (2023).

O plano de ação teve início com a realização de um inventário geral para saber o que realmente existia em estoque, a contagem levou duas semanas e contou com a participação de todos os funcionários, as quantidades eram atualizadas no sistema imediatamente após a contagem dando início ao plano de utilizar o *software* de gestão comprado pela empresa, somado a isso iniciou-se também o plano de organizar e repor produtos, nessa etapa priorizou-se colocar peças de alto giro na altura dos olhos e o mais próximo possível da entrada do armazém para facilitar a localização na hora da venda; na Figura 4 pode-se observar o antes da aplicação dos planos de ação e na Figura 5 o depois da aplicação.

**Figura 4** – antes da aplicação do plano de ação.



Fonte: Autores (2023).

Na Figura 4 pode-se observar que antes do plano de ação os materiais estavam misturados, muitos fora do lugar, itens de giro estavam perdidos por de baixo de outros itens e mal armazenados (materiais no chão do armazém), isso dificultava a procura na hora da venda, um novo inventário, caminhar no armazém entre outros.

**Figura 5** – depois da aplicação do plano de ação.



Fonte: Autores (2023).

Na Figura 5 após a realização do plano de ação os materiais estão organizados por itens, pode-se observar que foram arrumados de acordo com sua aplicação, cabos de comando onde se armazenam cabos de comando e assim sucessivamente para os demais itens facilitando a localização na hora das vendas, também os materiais que estavam no chão foram retirados e organizados em prateleiras melhorando o espaço para transitar no armazém.

Assim ao finalizar a contagem e atualização do estoque real no *software* de gestão constatou-se que existiam 570 itens com estoque positivo no *software*, mas não se encontravam mais no armazém e 93 itens que existiam em estoque no armazém, porém estavam com estoque zerado no *software*.

Em reunião o gestor definiu com a equipe e os orientou a repor e organizar peças no armazém no exato momento em que for identificado a falta nas prateleiras e a desorganização, a cada 2 meses um inventário geral será realizado e estabeleceu uma porcentagem de comissão, essas mudanças ocorreram com o objetivo de realizar os três últimos planos de ação da Tabela 1.

## 2.5 Gestão de estoques

A gestão de estoques busca assegurar a máxima disponibilidade de produtos, com o menor nível de estoque possível. Além de garantir a qualidade no suprimento das necessidades dos clientes por meio da administração dos materiais, processos e recursos. Compreende que estoque parado é capital parado que poderia estar sendo investido em outro segmento da empresa rentável (Dandaro & Martello, 2015).

De acordo com Dias (2012), a gestão correta do estoque é maximizar o efeito resposta de vendas e a retificação do planejamento da produção. De modo a diminuir o capital investido em estoques, devido ao seu alto custo. Contudo, a gestão de estoque objetiva assegurar o funcionamento produtivo e comercial da empresa, configurando atualmente como um dos mais importantes setores da organização.

Cecatto e Belfiore (2015) acentuam que organizações empresariais que manejam com eficiência a gestão de estoques obtêm níveis excelente de atendimento ao consumidor. E assim alguns questionamentos de quando e quanto pedir é fundamental para gerenciamento de estoques, as respostas dessas perguntas definem a política e o sistema apropriado para gerenciamento de inventário (Kumawat et al.,2017).

Para Chopra e Meindl (2003), se a organização não possuir o produto ou mercadoria disponível para o cliente, conseguirá um lucro menor, assim como, sustentar estoques altos, acontecerá o risco da comercialização com abatimentos e ocasionar déficit.

É altamente recomendável uma gerência de materiais no estoque para que as atividades desempenhadas pelas empresas sejam mantidas e os processos não venham a ser paralisados ou comprometidos. Por conseguinte, Chiavenato (2014) defende que o estoque deve ser dimensionado para atender a cadeia produtiva ou vendas sem que haja excessos ou falta de itens.

Para Silva e Gomes (2018) otimizar a gestão de estoque de uma empresa, deve-se utilizar ferramentas específicas às suas necessidades para assim aumentar a sua eficiência, contribuindo para a redução de custos e do capital investido. Uma dessas ferramentas é a curva ABC, cujo propósito é classificar os itens de estoque de acordo com sua importância, o que possibilitaria a priorização de acordo com a necessidade da empresa. Outra ferramenta é o inventário físico, como forma de controlar a quantidade de mercadorias no estoque e verificar as divergências entre o estoque físico e o contábil, para evitar compras desnecessárias, balanços fiscais discrepantes e o não atendimento à demanda.

## 2.6 Classificação ABC

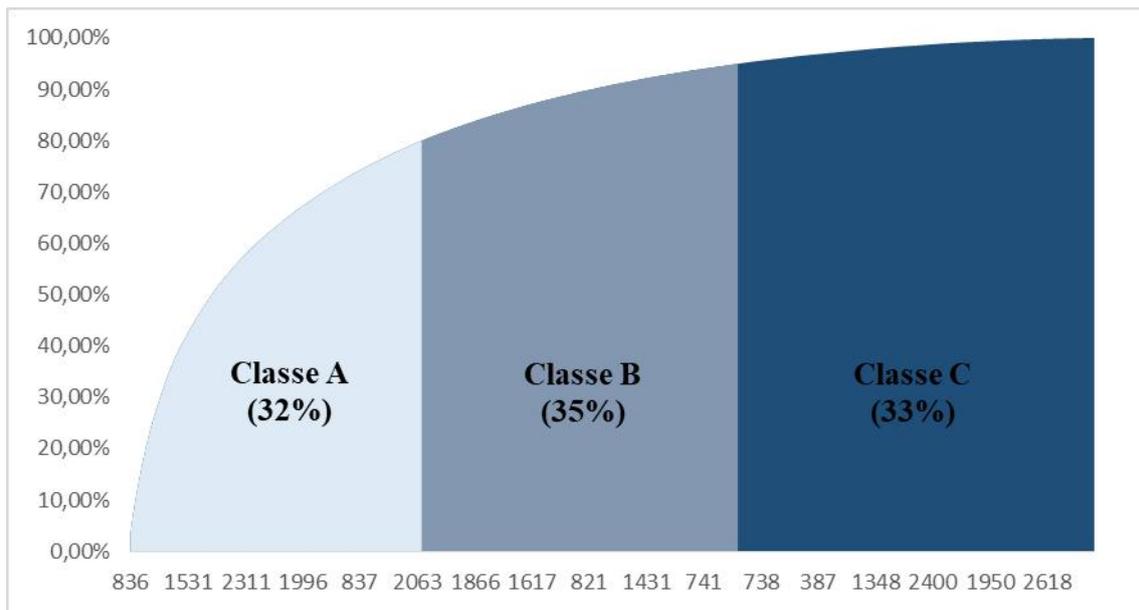
Também conhecida como lei 80/20, criada por Vilfredo Pareto em 1897, a lei estabelece que, para grande número de fenômenos, a maior parte dos efeitos (aproximadamente 80% destes) está associada a poucas causas (20%) gerando uma curva acumulada, muito conhecida como curva ABC.

Dessa forma, para Rocha e Lopes (2022) a utilização da curva ABC na análise de custos e orçamento proporciona a visualização da parcela de cada item na composição global dos custos, possibilitando identificar quais elementos estão ocasionando maiores gastos e subsidiando, dessa forma, a tomada de decisão quanto a negociação com fornecedores e controle de estoque. Garantindo menor risco de estouro orçamentário, maior lucratividade e competitividade à empresa.

A aplicação desse princípio à gestão de estoque, permite que o gestor concentre seus esforços nos principais itens (itens A), aplicando um controle menos rigoroso aos itens de importância intermediária (itens B) e menos ainda ao numeroso grupo de itens de menor importância (itens C).

Para escolha do item a ser estudado utilizou-se o método de classificação ABC das vendas de três meses consecutivos, julho, agosto e setembro. A seguir nos Gráficos 1, 2 e 3 tem-se a representação gráfica das curvas acumuladas de maior parte dos efeitos associados a poucas causas, onde no eixo horizontal tem-se os códigos dos itens em intervalos de 50 unidades de itens e no eixo vertical tem-se a porcentagem acumulada em intervalos de 10%:

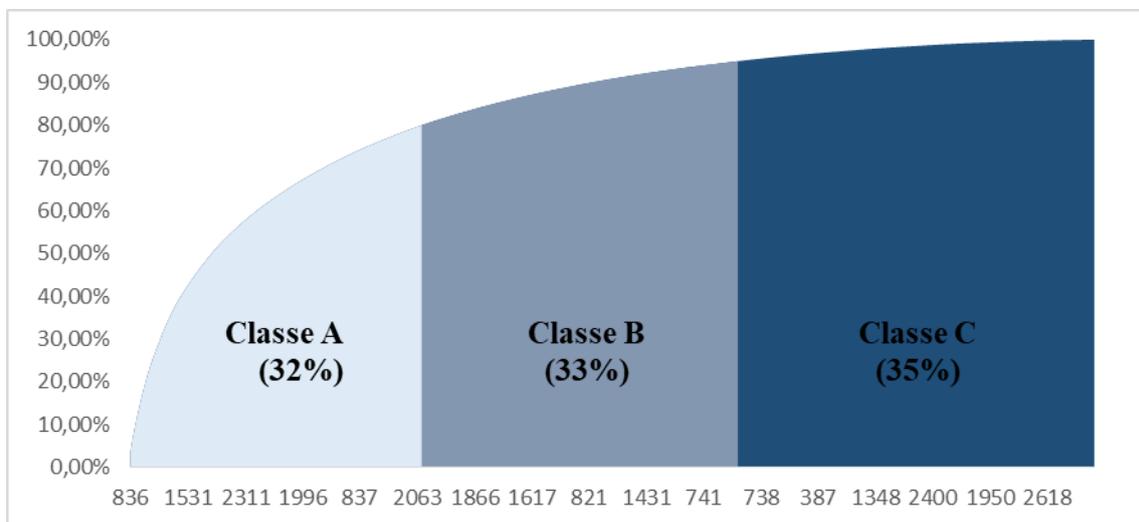
**Gráfico 1** – Classificação ABC dos itens vendidos no mês de julho de 2022.



Fonte: Autores (2023).

No mês de julho pode-se observar que 32% (255 itens) dos itens são de classe A, 35% (276 itens) dos itens são de classe B e 33% (311 itens) dos itens são de classe C, totalizando 842 itens vendidos.

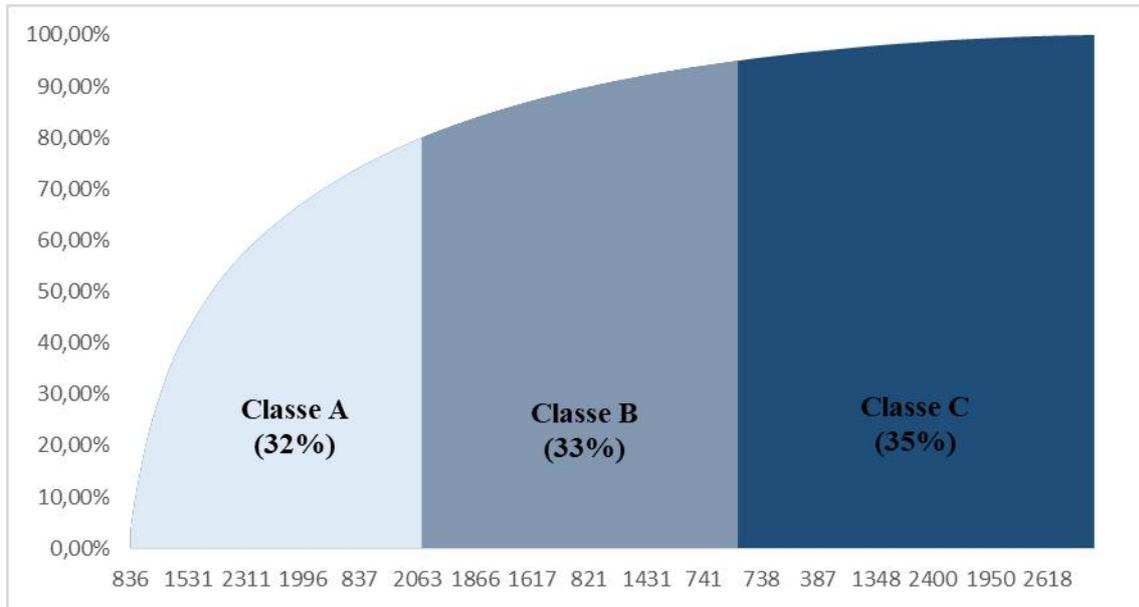
**Gráfico 2** – Classificação ABC dos itens vendidos no mês de agosto de 2022.



Fonte: Autores (2023).

No mês de agosto pode-se observar que 32% (251 itens) dos itens são de classe A, 33% (257 itens) dos itens são de classe B e 35% (281 itens) dos itens são de classe C, totalizando 789 itens vendidos.

**Gráfico 3** – Classificação ABC dos itens vendidos no mês de setembro de 2022.



Fonte: Autores (2023).

No mês de setembro pode-se observar que 32% (223 itens) dos itens são de classe A, 33% (231 itens) dos itens são de classe B e 35% (249 itens) dos itens são de classe C, totalizando 703 itens vendidos.

Logo encerrando-se a análise foi escolhido o item de código 836, para exemplificar, que corresponde ao óleo de motor 4 tempos 20W50 1L, uma vez que o mesmo nos três meses, em que se aplicou a classificação, encontra-se na classe A, outro ponto a ser considerado é que o item apresentou no mês de Setembro uma queda no número de vendas vendendo apenas 51 unidades pois não havia estoque disponível.

## 2.7 Reposição por ponto de pedido

O modelo de Reposição por Ponto de Pedido (RPP), também conhecido como modelo de Reposição Contínua, é um modelo em que as decisões de reposição se baseiam nas quantidades em estoque após cada retirada.

No momento em que ocorre a retirada de itens do estoque, o nível do mesmo é comparado com um parâmetro (o ponto de pedido), que será aqui representado por R. No momento que o nível de estoque se iguala ou fica abaixo de R, uma reposição é ordenada. Geralmente o tamanho do lote de reposição para este modelo é fixo. Esse lote chega após um tempo de espera (*lead time*), em geral, o *lead time* é visualizado como o tempo de uma companhia responder ao pedido do seu consumidor, aqui o *lead time* refere-se ao tempo total de receber a mensagem, concluir a ordem do pedido e receber o pedido, considerando que não há ação feita antes do tempo (Tubino & Suri, 2000), para repor o estoque aumentando seu nível.

O ponto de pedido (R) é uma quantidade que deve incluir a Demanda Média no Tempo de Espera mais o Estoque de Segurança. Como pode-se observar:

$$R = \text{Demanda Média no Tempo de Espera} + \text{Estoque de Segurança}$$

O estoque de segurança para o ponto de pedido tem a finalidade de prevenir a falta de itens durante o tempo de espera, resultando da variação da demanda. Considerando que o *lead time* seja constante e que as demandas diárias sejam variáveis normais e independentes, o ponto de pedido, incluindo o estoque de segurança pode ser calculado como:

$$R = dL + z\sigma_d\sqrt{L} \quad (1)$$

Onde:

d é a demanda média diária

$\sigma_d$ , o desvio-padrão da demanda diária

$L$ , o tempo de espera em dias (constante, por hipótese)

O coeficiente  $z$  da fórmula está associado à distribuição normal de probabilidade. Dependendo do nível de cobertura que se deseja, pode-se ter para uma cobertura de 90, 95 e 99%, por exemplo, os valores de  $z$  seriam 1,28, 1,64 e 2,33, respectivamente.

Para obter-se a demanda Média mensal utilizou-se a Média simples dos dados históricos dos meses de abril a agosto, calculados utilizando a fórmula disponível no *software Excel*, versão 2013, que é própria para este fim, resultando em um consumo de aproximadamente 108 unidades por mês onde dividindo por 26 dias que corresponde ao número de dias em que a loja é aberta por mês tem-se aproximadamente  $d = 5$  unidades por dia.

Para o desvio-padrão também utilizou-se a fórmula disponível no *software Excel*, versão 2013, própria para este fim, onde selecionou-se novamente os dados históricos dos meses de abril a agosto resultando em  $\sigma_d = 12,07$ .

O gerente relatou que o tempo de espera entre a realização do pedido até a chegada a loja é de 4 dias, considerando-se o *Lead Time* ( $L$ ) = 4 dias.

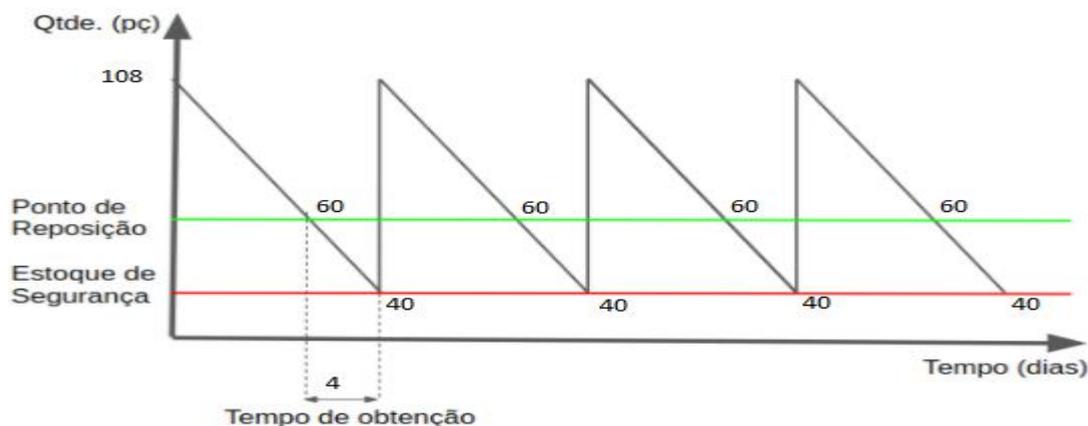
Para calcular a variável  $z$  foi considerado um nível de serviço de 95%. Este é um valor comumente usados em situações deste tipo. Com isso, se tem um coeficiente  $z = 1,64$ .

Adotando todos esses valores e inserindo-os na equação 1, tem-se:

$$R = 5 \times 4 + 1,64 \times 12,07 \times \sqrt{4} \rightarrow R \cong 60 \text{ unidades}$$

Portanto, a loja, vende mensalmente, aproximadamente 108 unidades de óleo lubrificante, com as vendas dos produtos deve-se registrar as saídas no *software* de gestão. No momento em que constatar que restam apenas 60 unidades, sabendo-se que o *software* disponibiliza essa função exibindo um aviso na tela quando atingir o valor cadastrado, é o tempo ideal para realizar um novo pedido de compras. Abaixo na figura 6 tem-se a representação gráfica para esse exemplo.

Figura 6 – Variação do estoque em um modelo de ponto de pedido.



Fonte: Autores (2023).

Na Figura 6 pode-se observar a média mensal de vendas de óleo que é 108 unidades, também é possível identificar o ponto de pedido e o estoque de segurança que são respectivamente 60 unidades e 40 unidades. Esse exemplo pode ser aplicado a todos os itens classe A existentes no estoque da loja ajudando assim o gestor saber o momento exato de comprar itens sem deixar de atender a demanda.

## 2.8 Reposição periódica

Esse modelo consiste na reposição dos estoques em intervalos regulares, ou seja, verifica-se o nível de estoque no instante de revisão e ordena-se um lote com quantidade suficiente para repor o estoque ao nível máximo projetado. Porém em ambientes de demanda variáveis em que os intervalos entre revisões são fixos os tamanhos dos lotes serão variáveis.

Para este modelo são adotados os parâmetros:

Período de revisão – com a notação T de “Time”, e

Estoque máximo – com notação S de “Stock”.

O tempo de espera desse modelo coincide, no primeiro ciclo, com o consumo do último item, indicando uma condição ideal entre períodos de revisão e a taxa de demanda:

$$T = \frac{(S-X)}{\text{taxa de demanda}} \quad (2)$$

O período de revisão foi ajustado do cálculo do lote econômico 68/30, onde 30 é a demanda semanal média do item. O estoque máximo projetado será em 108 unidades, que é a soma do lote econômico e mais 40 unidades de estoque de segurança, necessário para cobrir a variação de demanda do item entre reposições.

Inicia-se às decisões no final da primeira semana, onde pode-se constatar que o nível de estoque é de 78 unidades, e, portanto, uma reposição de  $108 - 78 = 30$  unidades é ordenada. Essa reposição se efetiva ao final de 2 semanas, porém só estará disponível na semana 3. O estoque do sistema é mantido igual ou menor que o estoque máximo sem ultrapassar esse valor.

Colocando-se em comparação os exemplos de reposição por ponto de pedido acima e de reposição periódica pode-se afirmar que o modelo de reposição periódica fixa o período entre as reposições, isso permite variar a quantidade de reposição, enquanto o modelo de ponto de pedido varia o período entre reposições, fixando a quantidade de reposição. Caso ocorra um aumento repentino da demanda, o modelo de ponto de pedido provoca um aumento na frequência de reposições; na reposição periódica, deve ocorrer um aumento de demanda reprimida, por esse motivo no caso em estudo para itens de classe A, que precisam de um controle mais detalhado e frequente, recomenda-se o uso do modelo de ponto de pedido. E para itens classe B e C que são itens de menor valor agregado recomenda-se a reposição periódica.

## 3. Discussão

O Diagrama de Ishikawa mostrou-se eficaz na identificação das causas raízes do problema uma vez que sem a análise, antes nunca feita, não seria possível encontrar as origens do problema. Ao analisar todas as possíveis causas, foi possível chegar às causas raízes que eram responsáveis pelas falhas na gestão dos estoques, dessa maneira, deu-se prosseguimento para realização do plano de ação para cada causa raiz. Resultando na realização de um inventário completo que apresentou quantidades diferentes entre estoque real e estoque do sistema; também foi atualizado o *software* de gestão para ser utilizado corretamente nas vendas, emissões de cupons fiscais e gestão dos estoques; em paralelo ao inventário completo e a atualização do sistema fez-se a organização e reposição dos estoques; uma auditoria foi realizada pelo gestor para definir o período de realização de inventários, definir e orientar quanto a organização e reposição dos estoques nas prateleiras e definir as comissões por venda, uma vez que com os estoques organizados será possível vender mais; também foi sugerido a utilização da classificação ABC para verificação dos itens de maior e menor índice de vendas, onde foi escolhido um item que corresponde ao óleo lubrificante e fez-se a exemplificação dos cálculos de reposição por ponto de pedido e reposição periódica para esse item, chegando a conclusão de que para essa empresa seria viável aplicar para itens de classe A, a reposição por ponto de pedido e para itens de classe B e classe C reposição periódica.

#### 4. Considerações Finais

O Diagrama de Ishikawa foi eficaz na identificação das causas do problema relacionado a gestão dos estoques. A classificação ABC permitiu a alocação estratégica de recursos, mostrando como priorizar os itens mais importantes. A reposição por ponto de pedido garantiu o reabastecimento adequado dos estoques, evitando falta ou excesso de produtos. A reposição periódica, mostra-se eficaz por manter um controle constante dos níveis de estoque evitando rupturas ou excesso de estoque ao definir intervalos regulares para a revisão e o reabastecimento dos estoques. Recomenda-se adaptar essas abordagens às necessidades específicas de cada empresa, realizando análises periódicas e explorando outras estratégias complementares.

Para elaboração de trabalhos futuros sugere-se reformular os planos de ação do diagrama de causa e efeito aplicando para organização e limpeza método 5S, para organizar a aplicação 5W2H e para definir as etapas dos planos de ação a ferramenta de Ciclo PDCA.

#### Referências

- Arnold, J. R. T. (2014). *Administração de Materiais*. (2a ed.), Atlas.
- Barreto, J., & Lopes, L. F. (2005). Análise de falhas no processo logístico devido a falta de um controle de qualidade. *Revista Produção Online*, 5(2). <https://doi.org/10.14488/1676-1901.v5i2.331>
- Cecatto, C., Belfiore, P. (2015). “O Uso de Métodos de Previsão de Demanda nas Indústrias Alimentícias Brasileiras”. *Gestão & Produção*, 22, 404- 418.
- Chiavenato. (2014). *I. Gestão de Pessoas: O Novo Papel dos Recursos Humanos nas Organizações*, (4a ed.), Manole.
- Chopra, S, Meindl, P. (2003). *Gerenciamento da cadeia de suprimentos*. Prentice Hall.
- Dandaro, F., Martello, L. L. (2015). Planejamento e controle de estoque nas organizações. *Revista Gestão Industrial*, 11(2).
- Dias, M. A. P. (2012). *Administração de Materiais: Princípios, Conceitos e Gestão*. (6a ed.), Atlas.
- Diniz Veloso, T., Fernandes da Fonseca, C. (2018). Controle e Gestão de Estoques: Estudo de caso Em Uma Microempresa. *Revista Latino-Americana de Inovação e Engenharia de Produção*, 6(9), 189 – 201.
- Fiabani, M. (2015). *Análise do Processo de Gestão de Estoques da Agropecuária Alfa Matriz*. Monografia (Bacharelado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó.
- Gil, A. Carlos. (2009). *Estudo de caso*. Atlas.
- Hermogenes, L. R. S., Santos, M. dos, & Walker, R. A. (2019, 6 a 8 de novembro). *Utilização do diagrama de Ishikawa como ferramenta de análise da causa raiz do alto índice de perdas em uma indústria de plásticos no Rio de Janeiro*. [Apresentação de trabalho]. In: XIX Simpósio de Pesquisa Operacional e Logística da Marinha, Rio de Janeiro.
- Koche, J. C. (2011). *Fundamentos de metodologia científica*. Vozes.
- Kumawat, R., et al. (2017). Mathematical Modelling of Inventory Management.
- Marshall Junior, I., et al., (2008). *Gestão da Qualidade*. (8a ed.), FGV.
- Portal da Autopeça. (2023). *Com otimos numeros mercado de moto peças vive franca expansão*. <https://portaldaautopeca.com.br/noticias/local/com-otimos-numeros-mercado-de-motopecas-vive-franca-expansao/>
- Rocha, P. L., Lopes, K. da S., Batista, A. C. L., Silva Junior, R. F. da, & Kato, R. B. (2022). Aplicação da curva ABC para análise de orçamento de obra: estudo de caso em um condomínio residencial. *Research, Society and Development*, 11(15), e498111537465. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i15.37465>
- Silva, V. G. M., Gomes, M. G., Braga, C. C., & Rufino, V. E. (2018). Controle de estoque: um estudo sobre a eficiência da gestão de estoque numa distribuidora atacadista em Divinópolis, MG. *Research, Society and Development*, 7(5), e575152. <https://doi.org/10.17648/rsd-v7i5.247>
- Silva, D., & Simon, F. O. (2005). *Abordagem quantitativa de análise de dados de pesquisa: construção e validação de escala de atitude*. Cadernos do CERU, 2(16), 11-27.
- Sucupira, C. A. de C. (2003). *Gestão de estoque e compras no varejo*.
- Tubino, F, & Suri, R. (2000). What kind of “numbers” can a company expect after implementing Quick Response Manufacturing? Empirical data from several projects on lead time reduction. *Quick Response Manufacturing Conference Proceedings*, 943-972.
- Vergara, S. C. (2010). *Projetos e relatórios de pesquisa em administração*. (12a ed.), Atlas.