

GESTÃO ESTRATÉGICA DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO EM UMA DISTRIBUIDORA DE PEÇAS PARA AR-CONDICIONADO AUTOMOTIVO

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo analisar o sistema de gestão de estoques da distribuidora de peças de ar-condicionado automotivo Estilo Ar, evidenciando a importância, a necessidade e os impactos que uma gestão eficiente de estoques pode gerar em uma organização. A partir dessa análise, busca-se propor melhorias fundamentadas nas deficiências identificadas no modelo de gestão atualmente adotado pela empresa. O estudo foi conduzido por meio de revisão bibliográfica e estudo de caso, abordando conceitos e características dos estoques, tipos de estoque, a importância de uma gestão eficiente dos materiais, métodos de controle, previsão de demanda e tecnologias de apoio a essa gestão. Entre os principais desafios observados na organização em estudo estão: a flutuação da demanda, o risco de obsolescência, a necessidade de armazenamento de uma grande variedade de itens e as limitações de espaço físico, a imprevisibilidade do frete marítimo e a volatilidade cambial. Como propostas para enfrentar essas adversidades, destacam-se: a realização de um estudo para avaliar a viabilidade de utilização do Lote Econômico de Compra (LEC) para otimização dos pedidos; a aplicação de modelos de previsão de demanda; e a implantação de tecnologias como o Radio Frequency Identification (RFID) ou Identificação por Rádio Frequência, voltadas ao monitoramento em tempo real dos estoques. A integração dos métodos sugeridos com tecnologias disponíveis pode contribuir para fortalecer a gestão de estoques da empresa, promovendo ganhos em eficiência, redução de custos e maior competitividade.

Palavras-chave: Gestão de estoques; lote econômico de compra (LEC); previsão de demanda; Radio Frequency Identification (RFID).

1 INTRODUÇÃO

Cada vez mais, os consumidores demandam níveis de serviço mais elevados e preços de compra mais baixos, enquanto os varejistas buscam ampliar sua gama de produtos, aumentar a lucratividade das vendas e reduzir os custos operacionais. Nesse cenário, as organizações buscam alcançar uma vantagem competitiva sobre seus concorrentes, possibilitando o atendimento ágil e preciso às demandas dos clientes. Esse objetivo é facilitado por uma gestão eficiente dos estoques (Martins et al., 2002).

Dessa forma, os estoques representam um valor significativo para o consumidor final. Falhas no planejamento de vendas, execução inadequada da operação da loja e flutuações na demanda podem levar a situações de excesso ou insuficiência de estoque. Nesse sentido, o principal desafio no controle de estoques reside na sincronização eficiente entre a reposição e a demanda, assegurando que os itens estejam disponíveis nas prateleiras conforme as necessidades futuras dos consumidores (Ehrenthal et al., 2014). Segundo um estudo do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE (2017), os materiais que compõem o estoque no segmento varejista correspondiam a aproximadamente 60% dos custos operacionais de um negócio.

No cenário industrial atual, as empresas enfrentam constantes ameaças ao seu espaço de mercado, seja por avanços tecnológicos, seja pela entrada de novos concorrentes. Nesse contexto, a globalização, impulsionada pelo progresso tecnológico, pressiona as organizações a se manterem vigilantes, buscando constantemente vantagens competitivas em um ambiente cada vez mais disputado. Operar de maneira eficaz torna-se essencial diante dessa concorrência intensa. Portanto, é crucial que a empresa assegure uma integração sinérgica de toda a cadeia

de suprimentos, reconhecendo o papel fundamental de cada setor na gestão integral da organização (Gullo, 2016).

Diante desse cenário, a gestão de estoques assume um papel essencial na operação eficiente de organizações comerciais e industriais. A eficácia na administração desses recursos impacta diretamente não apenas os custos operacionais, mas também a capacidade da empresa de atender à demanda do mercado, minimizar desperdícios e maximizar lucros.

Assim, o objetivo do presente trabalho é analisar o sistema de gestão de estoques da distribuidora de peças de ar-condicionado automotivo Estilo Ar, destacando a importância, a necessidade e os impactos que uma gestão eficiente de estoques pode gerar em uma organização. Além disso, busca-se propor melhorias fundamentadas nas deficiências identificadas ao longo da análise do modelo de gestão adotado pela empresa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceito e Características de Estoque

O termo estoque possui um significado amplo e abrangente. Segundo a lógica de Ballou (2006), os estoques representam a acumulação de matérias-primas, suprimentos, componentes, materiais em processamento e produtos acabados. Embora não sejam utilizados de forma imediata, devem estar disponíveis para consumo futuro. Ou seja, manifestam-se em diversos pontos ao longo da cadeia de produção e logística das empresas (Dias, 1995).

Os estoques são fundamentais para a saúde financeira de uma organização, geralmente representando entre 20% a 60% dos ativos totais, especialmente nos setores manufatureiro e varejista. Esses recursos são convertidos em fluxo de caixa à medida que são utilizados na produção ou vendidos. No entanto, a manutenção de estoques gera custos significativos, como os de armazenamento, seguro e obsolescência, podendo representar de 20% a 40% do seu valor por ano. Isso gera o risco de reduzir a margem de lucro dos produtos finais e, consequentemente, o lucro total da empresa (Ballou, 2006).

A Figura 1 ilustra os diversos pontos onde os estoques podem ser encontrados ao longo da cadeia de suprimentos: desde as fontes de materiais até o atendimento ao cliente final.

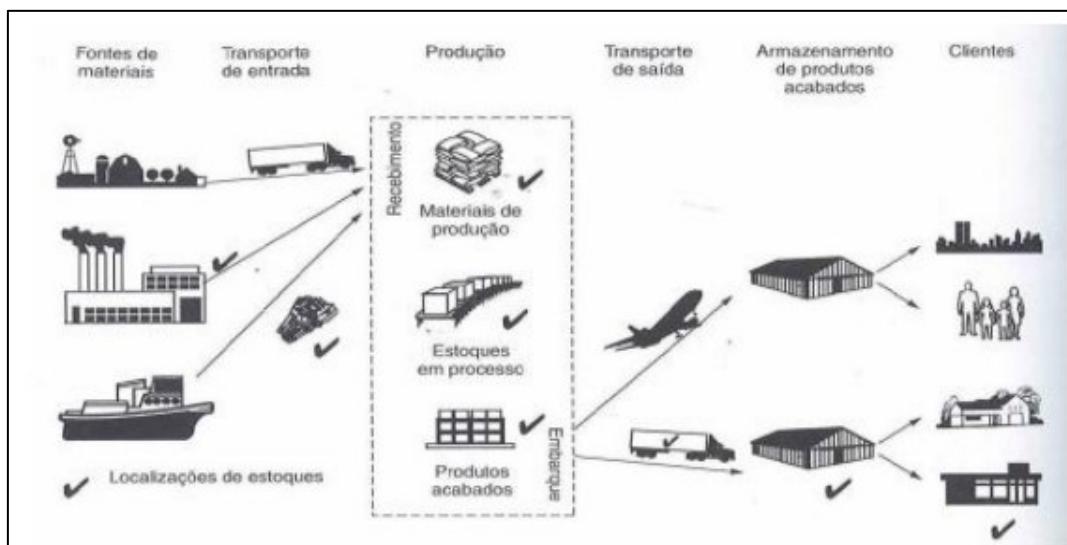


Figura 1 – Estoques nos níveis do canal de suprimentos.

Fonte: Ballou, 2006.

Havendo necessidade de materiais, inevitavelmente haverá a presença de estoques, uma vez que os materiais, por sua própria natureza, constituem estoques. A causa primordial da formação de estoques é a dificuldade em prever com exatidão a demanda dos itens. Hipoteticamente, se houvesse um controle perfeito entre a aquisição de materiais e sua imediata utilização, não haveria necessidade de estocagem (Peinado e Graeml, 2007; Slack et al., 2002).

Dessa forma, por abrangerem múltiplas características fundamentais, os estoques possuem um aspecto financeiro relevante, relacionado ao capital investido e à potencial geração de negócios. Além disso, são vitais para o planejamento e controle da produção, devido à sua função de sincronizar as diversas etapas da cadeia produtiva. A dimensão técnica também se destaca, envolvendo a organização dos materiais, os arranjos físicos, a movimentação e o armazenamento. As decisões relativas à gestão e ao controle dos níveis de estoque, constituem tarefas complexas e desafiadoras para os gestores contemporâneos (Slack et al., 2002).

Nesse sentido, apesar dos riscos inerentes à sua manutenção, os estoques proporcionam segurança para o atendimento de demandas imprevistas. Perder um cliente para a concorrência por falta de produtos ou enfrentar a impossibilidade de concluir um projeto devido à ausência de peças pode gerar prejuízos incalculáveis, comprometendo o futuro comercial da empresa. Assim, os impactos dos níveis de estoque representam informações cruciais para a administração do negócio, podendo ser decisivos no processo de tomada de decisão (Slack et al., 2002).

2.1.1 Tipos de Estoques

O árduo equilíbrio entre oferta e demanda caracteriza o desafio contínuo enfrentado pelas organizações. Quando a oferta excede a demanda, ocorre um aumento nos estoques. Por outro lado, quando a demanda supera a oferta, os estoques diminuem. Esse desequilíbrio constante resulta de diversas causas, incluindo demandas sazonais, que são difíceis de prever devido à sua concentração em períodos específicos e aos seus níveis oscilantes. Os estoques gerados por essas variações são classificados em diferentes categorias, a saber: cíclicos, de segurança, antecipação/sazonais e em trânsito (Slack et al., 2002; Krajewski et al., 2009).

De acordo com os ensinamentos de Peinado e Graeml (2007), os estoques cíclicos existem devido à produção ou à aquisição de materiais em lotes, o que proporciona economias que superam os custos associados à sua manutenção. Além das economias geradas na produção e no transporte, há, frequentemente, a possibilidade de se obter descontos por volume, o que reforça a prática de produzir ou compra em lotes e justifica a manutenção desses estoques. Esse tipo de estoque é usualmente classificado como determinístico, pois a demanda e o fornecimento não apresentam variações ao longo do tempo.

Quanto aos estoques de segurança, esses têm como objetivo assegurar um nível de serviço adequado, mitigando os riscos associados a possíveis variações no fornecimento ou na demanda. Isso implica que as empresas os utilizam para compensar potenciais atrasos na produção, nas entregas ou aumentos inesperados na demanda (Peinado e Graeml, 2007).

Os estoques de antecipação ou sazonais são mantidos pelas empresas para atender às variações periódicas tanto na demanda por produtos acabados quanto na oferta de matérias-primas, considerando que a demanda anual geralmente não é linear ao longo dos meses. Todavia, as indústrias tendem a produzir quantidades relativamente constantes de produtos mensalmente. Consequentemente, nos meses de menor procura, formam-se estoques de produtos acabados para atender aos períodos de alta demanda subsequente (Peinado e Graeml, 2007).

Por fim, os estoques em trânsito referem-se a pedidos que já foram efetuados, mas ainda não recebidos, representando materiais em movimentação de um ponto a outro ao longo do fluxo logístico. Ou seja, até que um material seja entregue, ele pode precisar ser transportado

do fornecedor para a planta, da planta para um centro de distribuição, e, posteriormente, ao varejista (Slack et al., 2002; Krajewski et al., 2009).

Compreender os diferentes tipos de estoque é essencial para o planejamento e otimização das vendas. Conhecer o momento oportuno para a aquisição de cada produto, os custos associados a essa aquisição, bem como definir estrategicamente os preços de venda, pode ser determinante para o lucro ou prejuízo de uma empresa.

2.1.2 A Importância e a Necessidade de Estoques

O principal objetivo dos estoques é garantir a disponibilidade contínua dos produtos necessários aos clientes. Eles são essenciais para a manutenção dos processos de produção e de vendas em qualquer empresa, embora exijam investimentos significativos para sua manutenção. Esses investimentos são indispensáveis, pois os estoques funcionam como um lubrificante para a produção e o atendimento às vendas. A sua insuficiência compromete o ritmo da produção e limita a capacidade de atendimento da empresa (Dias, 2010).

Há diversos motivos para se manter estoques, dada sua ampla finalidade. Segundo a lógica de Ballou (2007), sua importância reside justamente na necessidade que representam. Dessa forma, a gestão de estoques desempenha um papel crucial na melhoria do nível de serviço oferecido, especialmente quando os produtos estão localizados próximos aos clientes, o que permite maior disponibilidade e rapidez no atendimento. Essa proximidade contribui para a satisfação dos consumidores e, consequentemente, para o aumento das vendas. Tal prática é especialmente vantajosa para clientes que demandam disponibilidade imediata ou tempos de ressuprimento reduzidos.

Além disso, os estoques também possibilitam economias na produção. A fabricação em grandes lotes reduz o custo unitário dos produtos, proporcionando maior economia quando a produção é mantida constante, o que contribui para o equilíbrio entre oferta e demanda (Peinado e Graeml, 2007).

Os estoques também viabilizam economias de escala nas compras e no transporte. A aquisição de grandes lotes possibilita descontos mais vantajosos, tanto no preço de compra quanto no custo unitário do frete, resultando em economias significativas na aquisição de insumos (Dias, 2010).

Outro benefício é a proteção contra aumentos de preços. Como os preços dos bens são influenciados pela relação entre oferta e demanda, a compra antecipada de produtos pode evitar a necessidade de aquisição a preços elevados durante períodos de alta demanda (Slack et al., 2002).

Adicionalmente, os estoques protegem a empresa contra incertezas na demanda e variações no tempo de ressuprimento. As previsões de vendas são, geralmente, imprecisas, e o tempo de ressuprimento pode variar devido a falhas na cadeia logística. Para garantir a disponibilidade de produtos e evitar interrupções nos processos, é necessário manter um nível mínimo de estoque que cubra esses imprevistos (Ballou, 2006).

Por fim, os estoques atuam como uma segurança contra rupturas no fornecimento. Manter níveis adequados é essencial para assegurar a continuidade das operações em casos de incidentes internos, garantindo o atendimento mesmo em períodos de contingência (Ballou, 2007).

A Figura 2 apresenta os principais motivos que justificam a existência de estoques nas organizações, como incertezas de previsões, falta de coordenação, especulação e características do canal de distribuição.



Figura 2 – Fatores para o surgimento de estoques.

Fonte: Corrêa, 2010.

É inegável que a manutenção de estoques oferece diversos benefícios. No entanto, o elevado custo associado a esses ativos é sempre uma preocupação relevante para as empresas, sendo um tema frequentemente debatido e gerenciado (Peinado e Graeml, 2007).

2.2 Gestão de Estoques

As decisões relativas ao gerenciamento de estoques envolvem alto risco e têm impacto significativo na gestão da cadeia de suprimentos. A escassez de estoque pode resultar em perda de vendas e insatisfação dos clientes, enquanto o excesso pode gerar problemas operacionais, elevar os custos e reduzir a lucratividade (Bowersox et al., 2006).

A gestão de estoques é amplamente considerada a base da cadeia de suprimentos, estando integrada às demais atividades do processo logístico. A definição eficaz de uma política de estoques depende de quatro elementos fundamentais: quanto pedir, ou seja, estabelecer a quantidade ideal de cada pedido; quando pedir, determinar o momento adequado para a realização dos pedidos; definir os níveis apropriados de estoques de segurança; e decidir sobre a localização estratégica dos estoques (Fleury, 2000).

A Figura 3 apresenta as principais etapas do fluxo de materiais e serviços, desde os fornecedores até os clientes finais, destacando os possíveis pontos de acúmulo de estoques: matéria-prima, estoques em processo e produtos acabados. Evidencia-se o papel estratégico da gestão de estoques em diferentes fases da produção – compras, processamento, submontagem e montagem – e sua relação direta com a saída e entrada de caixa ao longo da cadeia de suprimentos.

Sendo assim, a gestão de estoques é responsável pelo planejamento e controle dos materiais, abrangendo desde o estágio de matéria-prima até o produto acabado entregue aos clientes. Considerando que os estoques são simultaneamente um e um suporte da produção, sua administração não pode ser dissociada da gestão produtiva, exigindo, portanto, uma coordenação integrada (Arnold, 2011).

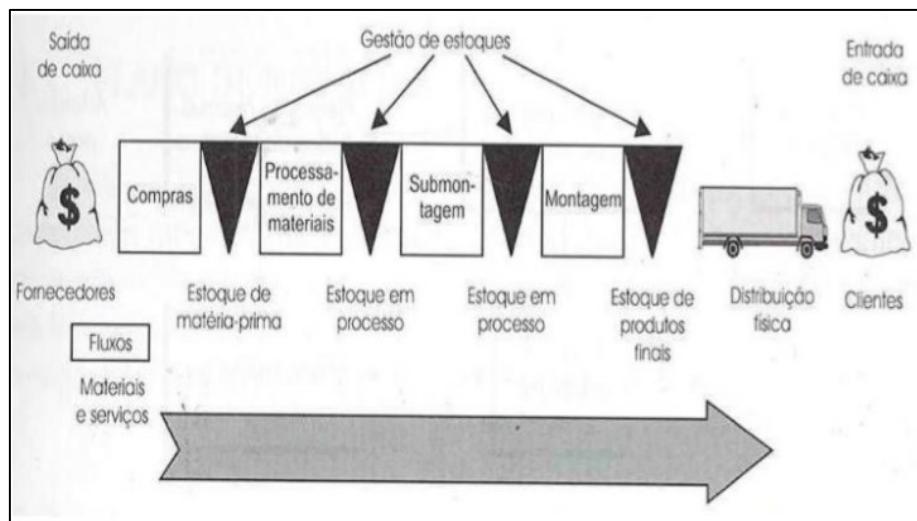


Figura 3 – Gestão de estoque e o fluxo de material.

Fonte: Ballou, 2006.

A Figura 4 ilustra a relação entre o custo total do estoque e a disponibilidade de produto (ou a probabilidade de haver estoque), representando diferentes planos de estocagem. A curva de serviços demonstra o aumento dos custos com a elevação do nível de disponibilidade, enquanto a curva de custo mínimo identifica o ponto ideal de equilíbrio entre o custo de manter estoques e o nível de serviço prestado. Os triângulos representam planos de estocagem alternativos disponíveis às organizações. Conforme ilustrado na Figura, o custo total de estocagem tende a aumentar à medida que se busca maior disponibilidade de produto, exigindo decisões estratégicas quanto ao nível de serviço ideal.

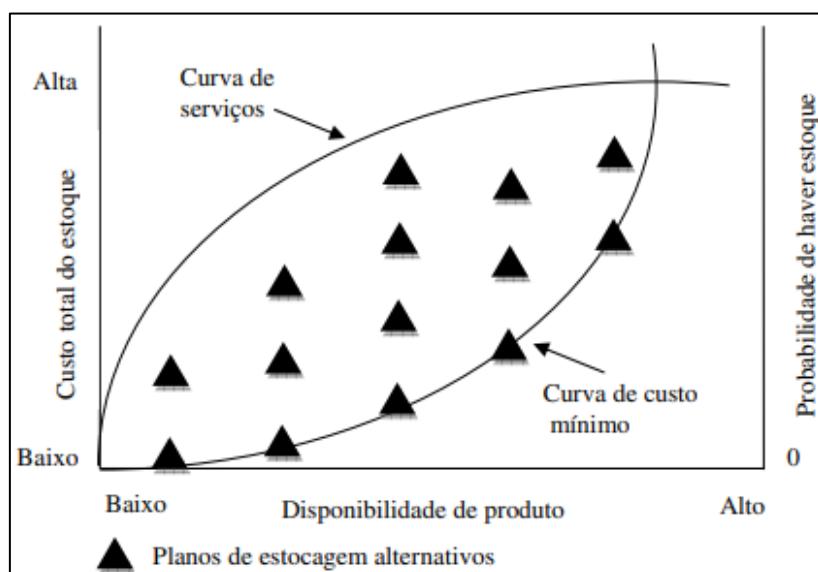


Figura 4 – Representação do trade-off serviço x custos para planejamento de estoques.

Fonte: Ballou, 2006.

Busca-se manter os recursos ociosos em equilíbrio constante com o nível econômico dos investimentos, prevenindo incertezas e desabastecimentos, além de mitigar os efeitos da sazonalidade. Esse objetivo é alcançado por meio da manutenção de estoques mínimos, sem comprometer a disponibilidade necessária para assegurar que o fluxo de produção esteja alinhado com o fluxo de consumo (Arnold, 2011).

2.2.1 Quanto Pedir

As duas teorias mais conhecidas na literatura sobre gestão de estoques são o Lote Econômico de Compra (LEC) e o Just in Time (JIT). O LEC calcula o tamanho ótimo do lote de compra a partir do trade-off entre os custos de manutenção de estoques e os custos de processamento dos pedidos. Essa abordagem assume que os custos de processamento são constantes e, com base nisso, determina o tamanho do lote que minimiza o custo total, evitando despesas excessivas com a manutenção de estoques (Fleury, 2000).

Por outro lado, a prática do JIT adota uma abordagem oposta, propondo que o lote ideal seja unitário, o que reduz significativamente os custos de processamento de pedidos. Os defensores desse método argumentam que estoques excessivos são utilizados para mascarar ineficiências nos sistemas de produção e distribuição das empresas, incentivando, assim, uma operação mais enxuta e eficiente. (Fleury, 2000).

2.2.2 Quando Pedir

O ponto de reposição é um elemento crucial para iniciar o processo de ressuprimento de materiais com antecedência suficiente, a fim de evitar faltas (Ching, 2008). Ele é determinado pelo consumo médio de materiais e pelo lead time de resposta, sendo representado pela Equação 1:

$$\text{Ponto Pedido} = \text{Estoque Segurança} + (\text{Demanda Média} \times \text{Lead Time}) \quad \text{Eq. 1}$$

Ainda segundo Ching (2008), o momento do ressuprimento também está intimamente relacionado ao giro do material, ao seu valor agregado e ao risco de obsolescência. Dependendo do tipo de material e desses fatores, o ponto de pedido pode ser ajustado para ocorrer mais tarde ou de forma antecipada.

2.2.3 Quanto Manter em Estoques de Segurança

Com relação ao estoque de segurança, este tem como principal função proteger a empresa contra oscilações nas demandas, atrasos nas entregas, atrasos na solicitação e negociação de compras. Consiste em produtos armazenados para cobrir eventualidades, tais como a falta de produtos ou atrasos nas entregas, garantindo assim a continuidade operacional (Pozo, 2007).

O método de Grau e Risco (MGR) é amplamente utilizado para calcular o estoque de segurança de forma simples e eficaz (Pozo, 2002). Sua aplicação não requer conhecimentos avançados de matemática e utiliza um coeficiente de atendimento, definido pelo administrador com base na sensibilidade de mercado e nas informações coletadas junto às áreas de vendas e suprimentos. A equação utilizada é apresentada a seguir:

$$\text{Estoque de Segurança} = \text{Consumo no período} \times \text{Coeficiente de atendimento} \quad \text{Eq. 2}$$

Para empresas que operam em mercados altamente competitivos, os estoques de segurança são essenciais. A competitividade intensifica a probabilidade de variações na previsão de demanda, exigindo das empresas alta disponibilidade de produtos no momento da solicitação (Fleury, 2000). Portanto, uma avaliação criteriosa dos estoques de segurança deve considerar esses aspectos e relacioná-los com os custos associados tanto ao excesso quanto à falta de materiais em estoque.

2.2.4 Localização Estratégica dos Estoques

A decisão sobre a localização dos estoques dentro da organização envolve a definição entre centralização ou descentralização, sendo influenciada pelas características específicas de cada negócio. Esta decisão pode incluir, por exemplo, a consignação de determinados materiais em locais estratégicos, enquanto outros podem ser mantidos fora do estoque tradicional (Fleury, 2000).

Segundo as lições de Fleury (2000), quatro fatores influenciam diretamente essa decisão:

1. Giro de material: materiais com alto giro tendem a favorecer a descentralização, distribuindo-se em vários galpões devido aos menores riscos relacionados à qualidade e à obsolescência.
2. Lead time de resposta: quanto maior o tempo necessário entre o pedido e o atendimento, maior a tendência de descentralização, com o objetivo de oferecer um atendimento mais ágil e eficiente.
3. Nível de disponibilidade exigido pelo mercado: mercados que demandam altos níveis de serviço tendem a justificar estoques mais próximos do cliente final.
4. Valor agregado: materiais com alto valor agregado tendem a favorecer a centralização, devido ao elevado custo de oportunidade. Nesses casos, centralizar permite maior controle e otimização dos custos.

2.3 Metodologias para Minimizar os Custos de Estoques

Slack et al. (2020) destacam que diversas estratégias e sistemas são desenvolvidos com o objetivo de promover uma gestão eficiente e eficaz. A necessidade de controle decorre da importância de conhecer os níveis de materiais e serviços disponíveis na empresa. A gestão de estoques abrange não apenas a quantidade de itens armazenados, mas também a busca contínua pela redução dos custos associados, garantindo maior competitividade e sustentabilidade operacional.

A Figura 5 ilustra o funcionamento do estoque como um sistema dinâmico de fluxos, em que o fluxo de entrada representa o suprimento proveniente do processo anterior, enquanto o fluxo de saída corresponde à taxa de demanda do processo subsequente. A diferença entre esses dois fluxos ao longo do tempo provoca acúmulo ou redução do estoque, conforme indicado nos gráficos auxiliares. Essa representação evidencia como variações nos fluxos impactam diretamente os níveis de estoque e reforça a importância do monitoramento contínuo para evitar excessos ou rupturas.

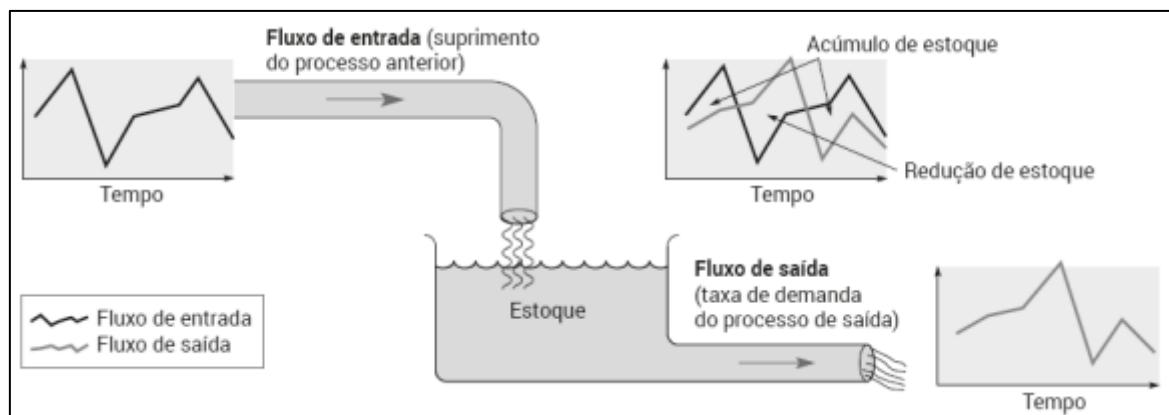


Figura 5 – Diferença de timing entre suprimentos e demanda
Fonte: Slack et al., 2020.

Os modelos de gestão de estoques variam em função do grau de precisão com que suas variáveis representam as condições reais de operação. Assim, os modelos mais avançados incorporam fatores detalhados, como a taxa de produção e recebimento de materiais, incertezas na demanda e nos prazos de entrega, variações nos preços e custos em função das quantidades adquiridas ou produzidas, bem como o número de centros de distribuição envolvidos (Corrêa e Dias, 1998).

2.3.1 Lote Econômico de Produção (LEP) ou Economic Production Quantity (EPQ)

Com frequência, gerentes de produção lidam com a necessidade de administrar atividades relacionadas à gestão de estoques. Nesse contexto, uma das decisões mais relevantes recai sobre a definição do volume ou quantidade de produtos a serem processados na linha de produção. Surge, então, o conceito do Lote Econômico de Produção (LEP), também conhecido como Economic Production Quantity (EPQ), utilizado no setor industrial para auxiliar as empresas manufatureiras na determinação do lote de produção ideal que minimize os custos totais de produção e de estocagem (Hillier, Lieberman, 2013). A fórmula para calcular o LEP é apresentada na Equação 3:

$$LEP(un) = \sqrt{\frac{2 \cdot C \cdot D}{H \cdot (1 - \frac{d}{p})}} \quad \text{Eq. 3}$$

Onde:

- C → Custo fixo de preparação/produção de uma unidade (R\$);
- D → Demanda anual do produto (un);
- H → Custo de armazenamento (uma unidade em estoque por um ano);
- d → Taxa de demanda/consumo;
- p → Taxa de produção/fabricação.

2.3.2 Lote Econômico de Compra (LEC) ou Economic Order Quantity (EOQ)

O ponto de equilíbrio entre os custos de pedido e os custos de armazenagem é conhecido como Lote Econômico de Compra (LEC), ou, internacionalmente, Economic Order Quantity (EOQ) (Taylor, 2006). Os custos são otimizados quando a quantidade pedida se aproxima do EOQ, o que significa que pequenas imprecisões na estimativa dos custos de manutenção ou de pedido não impactam significativamente os resultados (Slack et al., 2020). A soma desses custos é denominada Custo Total, elemento central no modelo do Lote Econômico de Compra, utilizado para determinar a quantidade ótima a ser pedida, com o objetivo de minimizar os custos operacionais (Ching, 2008).

Considerado um dos principais métodos de gestão de estoques, o LEC é uma ferramenta fundamental e altamente consolidada, empregada para definir a quantidade ideal de aquisição de um item de estoque, levando em conta diversos custos financeiros e operacionais envolvidos (Gitman, 2002). Assim, o LEC pode ser calculado matematicamente como a quantidade de material na qual o custo de armazenagem se iguala ao custo de pedido, representando a opção economicamente, mais viável para a compra do item em questão (Peinado e Graeml, 2007), conforme Equação 4 a seguir:

$$LEC(un) = \sqrt{\frac{2 \cdot C \cdot D}{H}} \quad \text{Eq. 4}$$

Onde:

- C → Custo de fixo de um pedido (R\$);
- D → Demanda anual do produto (un);
- H → Custo de armazenamento (uma unidade em estoque por ano R\$/un).

O objetivo da ferramenta é minimizar os custos logísticos de forma geral, buscando o equilíbrio entre as vantagens e desvantagens de manter estoques. Para o cálculo do LEC, é essencial compreender seus principais componentes: lote de compra, estoque médio, custo de pedidos, custo de estocagem e custo logístico total (Slack et al., 2020).

O lote de compra representa a quantidade de material adquirida e entregue em cada operação de compra. Quanto maior esse lote, maior será o custo de estocagem, uma vez que a quantidade armazenada aumenta. No entanto, há uma redução nos custos de pedidos, já que menos compras são realizadas. Por outro lado, lotes menores reduzem os custos de estocagem, mas elevam o número de pedidos, aumentando os custos relacionados à sua emissão. Existe, portanto, uma quantidade ideal que equilibra esses dois componentes, resultando na minimização do custo total (Peinado e Graeml, 2007).

Conforme a demanda e os níveis de estoque, as compras são realizadas em lotes, sendo essencial compreender o comportamento do estoque ao longo do tempo. Nesse contexto, o estoque médio torna-se um indicador fundamental para determinar o lote apropriado, contribuindo para o balanceamento da demanda dentro de um determinado período (Paoleschi, 2011).

Em resumo, para determinar o Lote Econômico de Compra de forma precisa, é imprescindível considerar variáveis como a demanda e a taxa de juros ou de oportunidade correspondente ao período analisado, a fim de evitar distorções nos resultados.

3 METODOLOGIA

A condução metodológica deste estudo baseou-se na pesquisa bibliográfica, seguindo a abordagem descrita por Gil (2015):

É desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

A elaboração deste trabalho teve embasamento na revisão de literatura, que abrangeu artigos científicos, livros, monografias e teses relacionados à gestão de estoques. Foram consultadas obras de especialistas, como SLACK et al. (2020) e FLEURY (2000), bem como outros autores cujas contribuições são relevantes para o tema em questão. Durante a seleção dos materiais, foram estabelecidos critérios de inclusão e exclusão, a fim de garantir a relevância e a coerência com os objetivos específicos do estudo.

Foi realizado um estudo de caso com o objetivo de analisar a gestão de estoques praticada pela empresa Estilo Ar, uma distribuidora de peças de ar-condicionado automotivo, cuja matriz está localizada em Uberlândia-MG, com filiais nas cidades de Belo Horizonte-MG, Montes Claros-MG, Juiz de Fora-MG, Itumbiara-GO, Goiania-GO e Duque de Caxias-RJ. As

informações utilizadas na análise, foram obtidas por meio de entrevistas com o atual pela empresa Valdir Luiz Ferreira.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 Apresentação da Empresa

A Estilo Ar iniciou suas atividades em 1986, oferecendo serviços especializados de instalação e manutenção de sistemas de ar-condicionado automotivo. Com o tempo, a empresa aprimorou sua expertise e, em 2009, direcionou suas operações exclusivamente para a distribuição de peças voltadas à climatização automotiva, terceirizando o segmento de reparação automotiva..

Atualmente, a Estilo Ar é distribuidora oficial das marcas Denso e Delphi, além de realizar a redistribuição de produtos Royce. Desenvolveu, ainda, uma linha própria de itens importados sob a marca Estilo Ar, que inclui filtros de cabine, óleos lubrificantes, higienizadores, ferramentas, mini geladeiras, placas solares e, como principal produto, sistemas de ar-condicionado elétrico.

O sistema de ar-condicionado elétrico é um dos principais produtos comercializados pela empresa Estilo Ar. Esse produto revolucionou tanto as operações da empresa quanto o mercado de caminhões e motorhomes. Trata-se de um sistema completo, que integra todos os componentes de um ar-condicionado convencional, mas opera de forma totalmente elétrica, sem depender do motor do veículo. Isso garante maior conforto e economia de combustível para seus usuários. Diante dos resultados obtidos, esse se tornou o produto de maior volume e saída da empresa, exigindo uma gestão de estoques cada vez mais eficiente e estratégica.

A empresa investe também em capacitação técnica por meio do Curso de Ar-Condicionado Automotivo, voltado a profissionais do setor de reparação automotiva que buscam especialização ou desejam ingressar na área de instalação e manutenção de sistemas de climatização veicular

4.2 Sistema de Gestão de Estoques Atual

Atualmente, a empresa Estilo Ar adota dois modelos operacionais distintos: a aquisição de peças de fornecedores nacionais e a importação de mercadorias provenientes do exterior. Cada modelo exige estratégias específicas de planejamento, de acordo com o contexto logístico envolvido.

Nas compras nacionais, a empresa utiliza um sistema interno denominado “Necessidade de Compra Giro”, que se baseia na média de vendas dos últimos 90 dias, conforme pode ser observado na Figura 6. Cada item é avaliado com base em sua média de vendas diárias e na quantidade disponível em estoque. Com isso, o sistema calcula a necessidade de compra para um horizonte de 90 dias, sugerindo a quantidade ideal para reposição. Por exemplo, a peça com código 450244, "Conexão 90° Fêmea Aço 10mm ", apresenta uma média de venda de aproximadamente 0,10 unidades por dia e um estoque atual zerado. Diante disso, o sistema indica uma necessidade de compra de 8,91 unidades para que a empresa consiga atender à demanda prevista para os próximos três meses, sem risco de ruptura.

NECESSIDADE DE COMPRA GIRO													
Código	Descrição	Vol.	Marca	Qtd.Ult.Compra	Qtd.Vendi	Estoqu	Dias Inte	Vda. Dia	Necess	Suprir	Dt.Ult.Compr	Vlr. Venda	Vlr.Ult.Com
450173	CONEXAO 90° FEMEA ACO 08MM O RING S/CLIP	UN	ROYCE	80	-32	4	111	-0,29	21,920	90	08/08/2024	R\$ 13,00	R\$ 4,55
450169	CONEXAO 90° FEMEA ACO 06MM O RING S/CLIP	UN	ROYCE	15	-25	2	111	-0,23	18,250	90	04/12/2024	R\$ 10,00	R\$ 4,43
450061	CONEXAO SALVA VIDA ALUMINIO 08MM 10 PC	UN	ROYCE	50	-27	7	111	-0,24	14,870	90	22/01/2025	R\$ 73,00	R\$ 25,49
450012	CONEXAO 90° FEMEA ALUMINIO 08MM ORING	UN	ROYCE	30	-29	9	111	-0,26	14,490	90	10/10/2024	R\$ 9,00	R\$ 3,55
450052	CANECA CLIP 10MM ACO RECOZIDO 10 PCS	UN	ROYCE	30	-22	5	111	-0,20	12,820	90	11/02/2025	R\$ 29,00	R\$ 11,51
450244	CONEXAO 90° FEMEA ACO 10MM O RING VALVUL	UN	ROYCE	30	-11	0	111	-0,10	8,910	90	08/08/2024	R\$ 25,00	R\$ 11,65
450006	CONEXAO RETA FEMEA ALUMINIO 08MM O RING	UN	ROYCE	40	-24	11	111	-0,22	8,440	90	04/12/2024	R\$ 8,00	R\$ 4,02
450045	EMENDA ACO 12MM S/CLIP	UN	ROYCE	50	-10	0	111	-0,09	8,100	90	10/10/2024	R\$ 13,00	R\$ 5,41
450240	CONEXAO 45° FEMEA ACO 08MM O RING VALVUL	UN	ROYCE	20	-11	1	111	-0,10	7,910	90	18/07/2024	R\$ 29,00	R\$ 12,14
450241	CONEXAO 90° FEMEA ACO 08MM O RING VALVUL	UN	ROYCE	15	-10	2	111	-0,09	6,100	90	04/12/2024	R\$ 30,00	R\$ 12,81
450044	EMENDA ACO 10MM S/CLIP	UN	ROYCE	20	-9	2	111	-0,08	5,290	90	16/10/2024	R\$ 9,00	R\$ 4,78

Figura 6 – Giro por necessidade do estoque da Estilo Ar.

Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se, então, generalizar e afirmar que a empresa utiliza a expressão apresentada na Equação 5 para identificar a necessidade de reposição:

$$\text{Necessidade} = (\text{Venda Média Diária}) \times (\text{Dias de Suprimento}) - \text{Estoque Atual} \quad \text{Eq. 5}$$

Aplicando os valores do exemplo (Eq. 6):

$$\text{Necessidade} = (0,10 \times 90) - 0 = 9 \quad \text{Eq. 6}$$

Portanto, a necessidade de compra é um indicativo quantitativo gerado automaticamente pelo sistema, conforme a metodologia apresentada, com o objetivo de evitar rupturas de estoque e garantir o atendimento contínuo da demanda dentro do horizonte de planejamento considerado. Essa métrica é essencial para orientar decisões táticas de compras, conforme a política de giro de estoque adotada pela empresa, que considera, em média, um período de 90 dias.

Vale destacar que o valor da necessidade de compra apresentado pelo sistema pode apresentar pequenas diferenças em relação ao cálculo manual demonstrado na Equação 6. Isso ocorre devido a arredondamentos automáticos realizados pelo sistema e à limitação na visualização de casas decimais nos dados exibidos na interface.

À medida que os códigos ou grupos de produtos são inseridos, o sistema avalia, com base nos parâmetros definidos, se é justificável realizar o pedido da peça, contribuindo para uma reposição mais precisa, eficiente e estratégica dos estoques, evitando tanto excessos quanto faltas. Além disso, possibilita decisões mais fundamentadas sobre o momento ideal de compra, os volumes a serem adquiridos e o monitoramento do desempenho de cada item no portfólio. A clareza dessas informações fortalece a capacidade de resposta da empresa diante de variações na demanda e contribui para a otimização dos recursos financeiros aplicados na reposição de insumos.

Já nas compras de produtos importados, embora o sistema de “Necessidade de Compra Giro” também seja aplicado, há a exigência de um planejamento adicional. Para isso, a empresa recorre ao uso do estoque de segurança, devido às incertezas associadas ao transporte marítimo, como congestionamentos em portos, atrasos alfandegários, variações climáticas, greves e

paralisações. Christopher (2011) destaca que tais variáveis aumentam significativamente o lead time e impõem riscos à continuidade operacional.

Adicionalmente, no mercado internacional, a taxa de cambio apresenta alta volatilidade, o que impacta diretamente o custo de aquisição dos produtos. Dessa forma, além de realizar compras planejadas para manter estoques de segurança diante das variáveis do frete marítimo, a empresa também precisa considerar o valor do dólar como fator determinante na definição do volume a ser importado, uma vez que ele influencia diretamente o custo total das mercadorias e o capital necessário para a operação.

Importante destacar que a empresa adota o modelo conhecido como PEPS (Primeiro que Entra, Primeiro que Sai ou First In, First Out - FIFO), no qual os itens mais antigos no estoque são os primeiros a serem vendidos. Embora a distribuidora não comercialize produtos perecíveis, adota precauções rigorosas para minimizar o risco de depreciação dos itens devido ao tempo prolongado de estocagem. Entre os cuidados adotados estão o monitoramento para evitar danos como o vazamento de óleo em compressores de ar-condicionado, que pode ocorrer devido ao tempo excessivo de armazenamento, resultando em oxidação do produto, e o vazamento de gás em sistemas de ar-condicionado elétrico, provocado pela falta de manutenção preventiva durante longos períodos de estocagem.

4.3 Desafios na Gestão de Estoques da Empresa

A gestão de estoques na Estilo Ar enfrenta diversos desafios que impactam diretamente sua eficiência operacional e a sustentabilidade de processos logísticos. Entre eles, destacam-se:

- Controle de depreciação: apesar de não lidar com produtos perecíveis, a empresa enfrenta perdas causadas pelo tempo excessivo de armazenamento, especialmente em peças sensíveis como compressores e componentes elétricos;
- Gerenciamento de estoques diversificados: a diversidade de itens – oriundos de diferentes fornecedores e da linha própria - eleva a complexidade da gestão, exigindo maior controle para evitar falhas no processo de reabastecimento;
- Demanda sazonal: por se tratar de uma distribuidora de peças automotivas e componentes de climatização, a demanda apresenta variações sazonais e imprevisíveis, o que dificulta o planejamento de compras e reposição de estoque;
- Riscos de obsolescência: a constante evolução tecnológica no setor automotivo impõe o risco de obsolescência dos estoques, agravado pelo aumento no volume de itens armazenados;
- Frete marítimos: o transporte marítimo está sujeito a variáveis externas que dificultam a previsibilidade, o que pode afetar diretamente os prazos e custos logísticos;
- Volatilidade cambial: a instabilidade na taxa de cambio influencia diretamente a decisão de compra, podendo resultar na aquisição de maiores ou menores quantidades de produtos importados;
- Limitações de espaço de armazenagem: o crescimento no volume de estoque acarreta dificuldades de armazenagem, comprometendo a organização e a operação logística.

4.4 Análise crítica

Dentre os desafios enfrentados pela Estilo Ar, a flutuação de demanda e o risco de obsolescência dos estoques, ambos comuns em empresas que trabalham com produtos tecnológicos e sofrem influência de fatores sazonais e de mercado. A teoria de gestão de

estoques, em especial o modelo do Lote Econômico de Compras (LEC), oferece uma metodologia eficiente para otimizar volumes de compras e minimizar estoques obsoletos. No entanto, a empresa adota uma abordagem reativa, baseada em demanda histórica, mas com uma análise limitada, inclusive da sazonalidade.

Destaca-se também que a empresa não conta com métodos estruturados de previsão de demanda. A Estilo Ar poderia se beneficiar da aplicação de ferramentas analíticas mais precisas e de técnicas de previsão de demanda mais apropriadas para mitigar os riscos de excesso de estoque e obsolescência, principalmente, produtos importados.

4.5 Propostas de Melhorias

Diante dos desafios enfrentados, propõem-se as seguintes melhorias para a gestão de estoques da Estilo Ar:

- Implementação de tecnologias de automação, como RFID (Radio Frequency Identification (Identificação por Rádio Frequência)), que permitem o controle em tempo real dos níveis de estoque, reduzindo erros operacionais e otimizando os processos de reposição;

- Avaliação do método LEC, visando calcular a quantidade ideal de compra de cada item, equilibrando os custos de aquisição e de manutenção de estoque e comparar com a quantidade comprada pela empresa. Tal abordagem pode contribuir para a redução do volume estocado, minimizando riscos de obsolescência e os custos associados ao armazenamento a longo prazo como podemos verificar no exemplo abaixo.

Será calculado, a seguir, o valor do Lote Econômico de Compras para o item 450244, o mesmo calculado no item 4.2, cujo valor é o mesmo apresentado pelo sistema (considerando pequenos ajustes de arredondamento), com o objetivo de compará-lo ao valor gerado automaticamente pelo sistema da empresa. Para obter o custo por pedido, foram considerados o valor médio do ICMS sobre o produto e o valor do frete unitário. Assim, para fazer o cálculo, foram utilizados os dados apresentados nas Figuras 7 e 8.

ODUTO/SERVIÇO													
TO	DESCRIÇÃO DO PRODUTO/SERVIÇO	NCM / SH	CST	CFOP	UNID.	QTD.	VALOR UNITÁRIO	VALOR TOTAL	BC ICMS	VALOR ICMS	VALOR IPI	ALIQ. ICMS	ALIQ. IPI
	Filtro Secad. Vectra/Astra/Zafira	84213990	200	6102	PC	10	44,1910	441,91	441,91	17,68	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secad. Vectra 97>	84213990	200	6102	PC	10	50,8610	508,61	508,61	20,34	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secad. Renault Clio 00>	84213990	200	6102	PC	10	38,6240	386,24	386,24	15,45	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secador Cartucho Fire 1.8	84213990	200	6102	PC	10	38,6240	386,24	386,24	15,45	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secad. Cartucho Honda Fit	84213990	200	6102	PC	20	4,4835	89,67	89,67	3,59	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secad. Cartucho Toyota	84213990	200	6102	PC	120	4,6290	555,48	555,48	22,22	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secador Maquina Terex/Kal	84213990	200	6102	PC	10	69,4000	694,00	694,00	27,76	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secador Ford Fiesta Mexico 10>	84213990	200	6102	PC	10	42,9380	429,38	429,38	17,18	0,00	4,00	0,00
	Filtro Sec. Maq. John Deere 5575	84213990	200	6102	PC	20	60,4865	1.209,73	1.209,73	48,39	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secador Citroen Xsara Pic	84213990	200	6102	PC	5	101,6700	508,35	508,35	20,33	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secador Nissan Tiida S10	84213990	200	6102	PC	10	40,2910	402,91	402,91	16,12	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secador Caminhão MAN	84213990	200	6102	PC	10	54,8250	548,25	548,25	21,93	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secad Pajero Dakar/Sport	84213990	200	6102	PC	10	39,0200	390,20	390,20	15,61	0,00	4,00	0,00
	Filtro Sec. Chevrolet S10 2015>	84213990	200	6102	PC	5	41,0380	205,19	205,19	8,21	0,00	4,00	0,00
	Filtro Secad Cartucho Cobalt/Spin	84213990	200	6102	PC	10	4,7400	47,40	47,40	1,90	0,00	4,00	0,00
	Valvula Exp. Nissan Sentra 08>	84818021	200	6102	PC	10	37,5340	375,34	375,34	15,01	0,00	4,00	0,00
	Valvula Exp Scania Novembro 2018	84818021	200	6102	PC	30	41,3813	1.241,44	1.241,44	49,66	0,00	4,00	0,00
	Conexão O'ring 90° Femea 06mm	76090000	200	6102	PC	30	3,7897	113,69	113,69	4,55	0,00	4,00	0,00
	Conexão O'ring 90° Femea 10mm	73079200	200	6102	PC	30	6,2440	187,32	187,32	7,49	0,00	4,00	0,00
	Caneca Clip 12mm Aluminio - 10 pçs	76090000	200	6102	PT	10	16,0620	160,62	160,62	6,42	0,00	4,00	0,00
	Nucleo Valv. M10 Fiesta/Ranger	84819090	200	6102	PC	80	3,7895	303,16	303,16	12,13	0,00	4,00	0,00

Figura 7 – Nota fiscal da empresa Estilo Ar com informações do ICMS.

Fonte: Dados da pesquisa.

COMPONENTES DO FRETE (R\$)	
FRETE PESO	166,59
FRETE VALOR	148,53
GRIS	44,56
PEDAGIO	17,76
TAS	9,03
IMP REPASSADO	52,70
<i>080425'</i>	
FRETE TOTAL (R\$)	439,17

Figura 8 – Nota fiscal da Estilo Ar com informações de frete.

Fonte: Dados da pesquisa.

Para apurar o valor proporcional do frete por item, além de considerar o valor de R\$7,49, referente ao ICMS, o custo total do frete ($166,59 + 148,53$) foi dividido proporcionalmente entre os 15 produtos transportados conjuntamente, resultando em um valor de R\$21,00. Os custos relacionados aos impostos, pedágio e outros ($44,56 + 17,76 + 9,03 + 52,70$) também foram rateados, totalizando R\$8,27. Assim, foi calculado o custo por pedido que é utilizado na fórmula do Lote Econômico de Compras, conforme apresentado na Equação 7.

$$\text{Custo por pedido} = 7,49 + 21,00 + 8,27 = 36,76$$

Eq. 7

Já para a composição do custo de armazenagem (também necessário para o cálculo do LEC), foram considerados os elementos apresentados na Figura 9:

Item	Valor Mensal	Valor Anual
Energia elétrica	R\$ 145,60	R\$ 1.747,20
Segurança	R\$ 4.783,00	R\$ 57.396,00
Sistema	R\$ 10.000,00	R\$ 120.000,00
IPTU	—	R\$ 493,70
Total anual	—	R\$ 179.636,90

Figura 9. Elementos utilizados para cálculo do custo de armazenagem.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Considerando um estoque médio de 3000,0 unidades, o custo de armazenagem é estimado em R\$59,88 por unidade/ano.

Na Figura 6, pode-se coletar o dado da quantidade vendida por dia para o item, em média, que corresponde ao valor de 0,10 unidade/dia. Sendo assim, a demanda anual é de 36,5 unidades.

Dessa forma, tem-se todos os dados necessários para cálculo do LEC para o item:

Dados necessário para calcular o LEC:

- Demanda anual (D): 36,5 unidades
- Custo por pedido (C): R\$ 8,27
- Custo de armazenagem anual por unidade (H): R\$ 60,00

O valor do LEC é apresentado na Equação 8:

$$LEC(un) = \sqrt{\frac{2 \cdot C \cdot D}{H}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 8,27 \cdot 36,5}{60}} = \sqrt{10,06} \approx 3,17$$

O LEC indica o ponto de equilíbrio econômico, ou seja, o volume de compra que minimiza os custos totais da operação (frete, sistema, armazenagem, capital parado, etc.).

Percebe-se que o valor é menos da metade do valor encontrado pelo sistema como “necessidade de compra”, que expressa a quantidade que a empresa deve adquirir para atender à demanda do período de cobertura (90 dias), considerando o consumo médio e o estoque existente, que é de 8,91 unidades.

Sugere-se que a empresa Estilo Ar faça um estudo para avaliar a viabilidade de utilização do Lote Econômico de Compras, a fim de avaliar seus impactos práticos na gestão de estoques. A utilização do LEC pode trazer benefícios importantes, como a redução dos valores mantidos em estoque, o que contribuiria significativamente para a diminuição dos custos de armazenagem. No entanto, é importante destacar que a adoção de lotes menores tende a aumentar o número de pedidos realizados, elevando o custo por pedido. Por isso, é fundamental manter o equilíbrio entre esses dois fatores — custo de armazenagem e custo de aquisição — de modo a garantir uma gestão economicamente eficiente.

Essas propostas têm como objetivo proporcionar à Estilo Ar uma gestão de estoques mais eficiente, alinhada às melhores práticas do setor, promovendo a redução de custos operacionais, a minimização de riscos de obsolescência e a melhoria do nível de serviço ao cliente.

5 CONCLUSÃO

A gestão eficaz de estoques desempenha um papel crucial na sustentabilidade financeira e operacional das empresas, especialmente naquelas em que os estoques representam parcela significativa dos ativos totais. A aplicação do modelo de Lote Econômico de Compra (LEC) destaca-se como uma possível abordagem para minimizar custos relacionados à manutenção de estoque e à emissão de pedidos.

Ao implementar o LEC, a Estilo Ar pode reduzir despesas associadas ao armazenamento excessivo, promovendo uma gestão mais racional e estratégica dos recursos financeiros. Além disso, evita dispêndios com excesso de estoque, que representam capital de oportunidade imobilizado, ou seja, recursos que poderiam estar sendo investidos em outras áreas estratégicas da empresa.

Complementarmente, a adoção de modelos mais avançados de previsão de demanda permite compreender o comportamento dos dados históricos, identificando padrões sazonais e flutuações de consumo. Isso viabiliza estivativas mais precisas para o planejamento de compras, reduzindo significativamente o risco de obsolescência e promovendo maior alinhamento entre oferta e demanda.

Além disso, a implantação de tecnologias como o RFID também se mostra estratégica, ao possibilitar o monitoramento em tempo real dos estoques, aumentando a acurácia das informações, reduzindo perdas operacionais e automatizando processos de controle. Quando integradas ao uso de ferramentas analíticas e modelos preditivos, essas tecnologias fortalecem a gestão logística como um todo.

Em síntese, a Estilo ar já possui uma base sólida de gestão, mas pode evoluir com a adoção combinada de métodos quantitativos, tecnologias emergentes e boas práticas de gestão de estoques. Essa integração não apenas contribui para a redução dos custos logísticos, como também fortalece a capacidade da empresa de responder de forma ágil e eficaz às dinâmicas do mercado, sustentando sua competitividade no longo prazo e promovendo a melhoria contínua do negócio.

REFERÊNCIAS

- Araujo, L. S. R.; Parise, A. C.; Pantoja, J. P. G.; Lopes, T. S.; Santos, A. C. O. Gestão De Estoque Através Do Cálculo Do Lote Econômico De Compra E Do Ponto De Pedido No Almoxarifado De Uma Universidade Em Belém-PA. Foz do Iguaçu: UEPA, 2020.
- Arnald, J. R. T. Administração de Materiais. 1^a. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2011.
- Ballou, Ronald H. Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Planejamento, Organização e Logística Empresarial. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- Ballou, Ronald H. Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas S.A., 2007.
- Bowersox, D. J; Closs, D. J; Cooper, M. B. Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- Christopher, M. Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: Estratégias para Redução de Custos e Melhoria dos Serviços. São Paulo: Cengage Learning, 2011.
- Ching, Hong Yuh. Gestão de Estoques na Cadeia de Logística IntegradaSupply Chain. São Paulo: Editora Atlas S/A., 2008.
- Corrêa, Henrique Luiz. Gestão de redes de suprimento: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado. São Paulo: Atlas, 2010.
- Corrêa, H. L.; Dias, G. P. P. D. De volta a gestão de estoques: as técnicas estão sendo usadas pelas empresas? In: SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO, LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 13., 1998, São Paulo. Anais: São Paulo, FGVSP, 1998.
- Dias, M. A. P. Administração de materiais. 5^a. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

Dias, Marco Aurélio P. Administração de Materiais: uma abordagem logística. 4^a edição. São Paulo: Atlas, 2010.

Ehrenthal J. C. F.; Honhon D.; Woensel T.V. Demand seasonality in retail inventory management. European Journal of Operational Research, n. 238, p. 527-539, 2014.

Filho, M. C. F.; Filho, E. J. M. A. Planejamento da pesquisa científica. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2015. Gil, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

Fleury, Paulo F.; Wanke, Peter; Figueiredo, Kleber F. (Orgs.). Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.

Gitman, L. J. Princípios de administração de financeira. 7. ed. São Paulo: Editora Harbra, 2002.

Gullo, J. Administração: para quem estuda, ensina e pratica. São Paulo: Editora Bom Dia, 2016.

Gomes, R. J.; Marinato, R. C.; Mazoco, T. M. V.; Tavares, E. R.; Fontana, V. S. Aplicação Do Lote Econômico De Compra Em Uma Empresa De Injeção De Solados Para Calçados Em Cachoeiro De Itapemirim-ES. Espírito Santo: Revista Dimensão Acadêmica, 2018.

Hillier, F. S; Lieberman, G. J. Introdução à pesquisa operacional (A. Griese Trad.)- 9. ed. - AMGH, 2013. p. 794-868.

Krajewski, L.J; Ritsman L.P; Malhotra, M.K. Administração de Produção e Operações. 8 ed.,São Paulo: Pearson Prentice Hall , 2009.

Martins, P. G & Alt, P.R. C, Administração de materiais e recursos patrimoniais. São Paulo: Saraiva, 2002.

Paoleschi, B. Logística industrial integrada: do planejamento, produção, custo e qualidade à satisfação do cliente. 3. ed. rev. e atual. São Paulo: Érica, 2011.

Peinado , J. ;Graeml , A. R. Administração da produção: operações industriais e de serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

Pozo, Hamilton. Administração de recursos Materiais e Patrimoniais. São Paulo, Atlas, 2002.

Pozo, H. Administração de recursos materiais e patrimoniais: uma abordagem logística. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

Rocha, T. M. C. Gestão de estoque: estudo de caso na empresa de transporte rodoviário: “rio ita Itda”. Niterói: UCM, 2019.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO A MICRO E PEQUENA EMPRESA (SEBRAE). Micro e pequenas empresas geram 27% do PIB no Brasil. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/mt/noticias/micro-e-pequenas-empresas-geram-27-do-pib-do-brasil.ad0fc706464674010aRCRD>. Acesso em: 13 jun. 2024

Slack, Nigel; Brandon - Jones, Alistair; Johnston, Robert. Administração da produção. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2020. p. 481-523.

Slack, N.; Chambers, S.; Johnston, R. Administração da produção. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

Taylor, A. David. Logística na cadeia de suprimentos uma perspectiva gerencial. São Paulo: Pearson, 2006.

Teixeira, D. A. Lote Econômico De Produção Para Um Produto Perecível: Estudo De Caso Em Uma Indústria Do DF. Brasilia: UNB, 2022.