

REVISÃO DA GESTÃO DO ESTOQUE DE EMBALAGEM METÁLICA DE PRODUTOS ACABADOS EM UMA INDÚSTRIA QUÍMICA

Maria Beatriz Wolff

Paulo Sérgio de Arruda Ignácio

Universidade Estadual de Campinas - Unicamp

FEC - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte (LALT)

RESUMO

O presente trabalho tem como propósito apresentar o estudo de caso sobre gestão de estoque de embalagem de produto acabado em uma indústria química. Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre gestão de estoque, ponto de reposição, estoque de segurança, lote econômico de compra e conceitos sobre fluxo de caixa. A metodologia utilizada foi o estudo de caso exploratório. Foi realizado um levantamento detalhado de dados do estoque do item objeto de estudo e foi possível concluir que a reposição deste item não está alinhado com a necessidade da produção, ocorrendo em alguns momentos sobra e falta. Os resultados obtidos evidenciam a necessidade de revisão periódica da gestão do do estoque, para que o reposição seja com base na necessidade da produção, evitando sobras e faltas, além de melhorar o fluxo de caixa da empresa.

ABSTRACT

The goal of this study is to present a study case of inventory management of packaging for finish goods at a chemical industry. The literature review was based on inventory management, stock replenishment policy, safety stock, economic order quantity and cash flow. It was used explanatory method. With the data collection, it was possible to conclude that the replenishment of the material analyzed is not in accordance with the production needs, occurring sometimes lacks and sometimes leftover. The results evidences that is very important to revise the inventory management frequently, in order to guarantee that the replenishment is being done according to production demand, avoiding lacks and leftover, and also to keep the cash flow under control.

1. INTRODUÇÃO

O gerenciamento de estoque é um tema que está cada vez mais sendo foco nas empresas, pois representa um significativo investimento de capital e também por ser um item importante para o bom andamento de um processo operacional. Deve ser visto como um fator potencial de geração de negócios e lucros, pois falhas no controle podem gerar problemas de falta de produtos ou até mesmo de obsolescência de mercadorias nos casos de sobra.

A gestão de estoque de acordo com seu conceito trata-se de uma ferramenta que promove importantes ganhos com eficiência no planejamento e controle do fluxo de materiais dentro das empresas. Também visa encontrar melhorias na questão dos custos e disponibilidade dos produtos, aspectos estes que tem impacto direto na rentabilidade das empresas.

Outro item importante no processo de gestão de estoque é a armazenagem, pois é necessário avaliar como armazenar, onde armazenar e cuidados que se deve ter durante o manuseio do material armazenado.

Dessa forma, a gestão de estoque nas empresas tem grande importância para um fluxo de materiais enxuto, alinhado com a sua capacidade de estocagem, onde seja garantido o bom atendimento ao cliente final sem que haja estoques acima do necessário.

1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é analisar a gestão de estoque, buscando redimensionar o tamanho do lote de reposição de um tipo de embalagem de produtos químicos acabados, de tal forma a definir o estoque de segurança e o lote econômico de compra, buscando atender a demanda da produção e melhorando o fluxo de caixa.

1.2 Problemas da Pesquisa

Sendo o estoque um item crítico para a operação de uma empresa e necessário para manter o nível de serviço, assim, elabora-se a questão de pesquisa:

Qual é a melhor forma de dimensioná-lo e gerenciá-lo mantendo os custos controlados para que não ocorra faltas que podem ocasionar interrupções da operação e nem sobra que podem ocasionar em dificuldades de armazenamento, possível obsolescência e gastos desnecessários?

1.3 Justificativa

Através desse trabalho, será feito uma análise da atual gestão de estoque de embalagem metálica em um indústria química. Utilizando modelos matemáticos e pesquisas em literaturas, será feito a análise do ponto de reposição, estoque de segurança e lote econômico de compra.

Essa análise tem como finalidade propor níveis de estoque em quantidade dimensionada para atender a demanda, dentro do prazo e as custos operacionais controlados, visando contribuir para uma melhora no fluxo de caixa da empresa.

2. REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

2.1 Gestão de Estoques

Existem algumas razões para se ter estoque: rápida disponibilidade do produto, atendimento de sazonalidade da demanda (quando ocorre o aumento da demanda), não atendimento de entrega do fornecedor, cobrir incertezas de fatores de mercado (greve, rupturas de fornecimento), garantir continuidade da operação e pode possibilitar economia de escala.

Uma tarefa essencial no gerenciamento de estoque de materiais está relacionada com o controle dos níveis de estoque. Deve ser visto de forma minuciosa, pois o estoque alto ou baixo pode afetar o resultado das empresas. A gestão do estoque é conjunto de processos que tem a finalidade de buscar a melhor relação custo/benefício para a composição do estoque, seguindo as estratégias e políticas corporativas, e procurando o melhor nível de atendimento da demanda do cliente. Para Ballou (2008) um dos papéis fundamentais dos estoques é garantir a disponibilidade de produtos mesmo quando eventos não planejados venham a afetar a cadeia, tais como atrasos nas entregas, falta de disponibilidade de matéria-prima dos fornecedores, greves e desastres naturais.

Para Martins e Campos (2009), o estoque é classificado contabilmente em 5 categorias:

- Estoque de materiais: produtos aplicados nos processos de transformação de outros produtos;
- Estoque de produto em processo: itens que já entraram em operação de produção;
- Estoque de produtos acabados: produtos que já estão prontos para serem entregues ao consumidor;
- Estoque em trânsito: produtos que já foram despachados de uma unidade fabril para outra ou pelo fornecedor, mas que ainda não foram entregue;

- Estoque no canal: em consignação materiais que não podem ser fornecidos instantaneamente entre o ponto de fornecimento e ponto de demanda. O fornecedor coloca o seu estoque no estabelecimento do consumidor, sem ônus para o mesmo, sendo o material faturado somente quando utilizado.

Para manter os estoques, há custos que podem ser fixos ou variáveis. Para Martins e Campos (2009), os custos classificam-se em três categorias:

- Custos diretamente proporcionais à quantidade estocada: custos que crescem quando a quantidade aumenta. Quanto maior a quantidade em estoque, maior será o custo de capital investido;
- Custos inversamente proporcional à quantidade estocada: custos que diminuem quando aumenta o estoque médio;
- Custos independentes da quantidade estocada: custos que normalmente são fixos.

Para que esse controle seja feito de forma eficiente alinhado com a estratégica da organização, é necessário que haja uma política bem definida de estoque. Esta deverá envolver o produto acabado, a matéria-prima, embalagem e o estoque em fornecedor e refere-se aos volumes mínimos de estoque. Para isso, deve ser observado os seguintes fatores:

- Competência da cadeia de fornecimento;
- Qualidade da previsão de demanda;
- Sistema de planejamento logístico de materiais;
- Sistema integrado de gestão da organização;
- Acurácia dos estoques.

Uma boa política de estoque, deve garantir o bom atendimento ao cliente final mas ao mesmo tempo evitar desperdícios e estoques excedentes ao longo da cadeia. Para isso, é necessário achar o ponto de equilíbrio entre o custo da falta de material versus o custo de manter o material em estoque, procurando sempre manter o nível de serviço.

Outro índice importante de se acompanhar é o giro de estoque. O giro de estoque representa a quantidade de vezes que cada um dos itens foi renovado dentro de um determinado período. O seu cálculo é feito através da soma do que foi consumido dividido pela média de estoque. Quanto maior o número de giro de estoque, melhor, pois:

- Menor o risco de obsolescência;
- O produto não envelhece na prateleira;
- Não precisa de muito espaço para armazenamento.

2.2 Políticas de reposição dos estoques

Uma forma de elaborar uma política estoques é utilizar uma matriz para avaliar a criticidade dos materiais, por exemplo, qual o custo que poderá ser gerado pela falta daquele determinado item versus custos para mantê-lo no estoque (Sucupira e Oliveira, 2008). Vários fatores devem ser analisados durante a classificação desses itens, como: margem de lucro, custos de manutenção de estoque, dificuldade de suprimento, incerteza da demanda, custo de lote mínimo de compra, dentre outros.

Há dois lados principais que devem ser observados com cuidado: o operacional e o financeiro. Do lado operacional os estoques permitem certas economias na produção e também regulam as diferenças de ritmo entre os fluxos principais de uma empresa. Do lado financeiro, o estoque é visto como um investimento e conta como parte do capital da empresa, ou seja, quanto maiores os estoques, maior é o capital total mobilizado.

É por isso que o dimensionamento da quantidade de estoque e como controlá-lo torna-se importante, a fim de evitar estoques elevados, compras desnecessárias, desperdiçando o mínimo possível de dinheiro com perdas em processo. Um sistema de controle de estoque é fundamentalmente um conjunto de regras e procedimentos que permite responder a algumas perguntas e tomar algumas decisões sobre estoque. Para Martins (2009), uma análise detalhada dos estoques é uma exigência pertinente a todo administrador de materiais. Isso se dá não somente em decorrência do volume de capital investido em estoque, mas, também, pela vantagem competitiva que a organização pode obter, dispondo de maior rapidez e precisão no atendimento ao cliente.

Outro ponto importante sobre controle de estoque é o conhecimento da cadeia de fornecimento do material, estruturas de armazenamento, ritmo da produção e da demanda, pois são fatores que podem influenciar decisivamente no estoque e o seu tempo de reposição. Segundo Correa e tal (2014), a forma de determinação do momento do ressuprimento e a quantidade a ser ressuprida são o que de fato diferenciam os diversos sistemas de gestão de estoques disponíveis.

Há dois tipos de política de reposição de lote: a contínua que é a reposição sempre que o ponto de pedido atingir o limite definido e a periódica que é o estabelecimento de intervalos de tempos, para reposição dos produtos, de forma previamente definida.

A partir da quantidade de ideal de compra, calculado através do lote econômico de compra, é necessário calcular quando deve ser feita a reposição do estoque, isso porque a definição de um ponto para compra de material é uma das maiores dificuldades existente para a organização, pois qualquer falha pode acarretar em paradas de fabricação e atrasos nas entregas. Este pode ser calculado através modelo matemático de ponto de reposição contínua e periódica. O propósito de um modelo de reposição de estoques é esclarecer quando um pedido de reposição deve ser colocado e qual a quantidade demandada (Silver *et al.*, 1998; Christopher, 2009).

2.3.1 Sistema de Revisão Contínua

Este modelo visa otimizar investimentos em estoque e consiste no estabelecimento de dois parâmetros: ponto de pedido e lote de compra.

É conhecido também como sistema de estoque mínimo ou sistema de ponto de reposição (Dias, 2008). Define-se o nível de estoque R , e quando o estoque alcança essa quantidade, também chamada de ponto de pedido (PP), é emitida uma ordem de reposição na quantidade Q . Essa quantidade é fixa ao longo do tempo e responsável pelo recomeço do ciclo.

Em caso de serem a demanda D e o tempo de ressurgimento (T) constantes, o ponto de pedido PP será igual a $D \times T$. Em se tratando de demanda e tempo de ressurgimento variáveis, o cálculo do ponto de pedido será igual à demanda média no período de reposição somada ao estoque de segurança. A equação que define a quantidade a ser comprada quando se atinge o volume de estoque R , chamado de ponto de pedido, é:

$$PP = D_m \times T_m + E_s \quad (1)$$

Sendo

D = demanda média;

T = tempo de reposição médio;

E_s = estoque de segurança.

A necessidade dos estoques de segurança apenas se dá em função das variações das demandas no período considerado e da variação do tempo para a reposição dos estoques pelos fornecedores. Essa situação é a que ocorre na grande maioria dos casos num ciclo operacional de qualquer empresa. Segundo Martins (2006), utilizando-se esse modelo, o risco pode ocorrer após a emissão do pedido de compras no atingimento do ponto de pedido, quando de uma aceleração na demanda. A inconstância, portanto, nos prazos de entrega dos produtos, bem como uma dificuldade na previsão de produção e vendas forçam a manutenção de maiores volumes de estoque – estoque de segurança –, para fazer frente a essas variáveis sem interromper a produção.

2.3.2 Sistema de Revisão Periódica

O modelo de reposição periódica, por sua vez, consiste na definição de um intervalo ótimo entre cada solicitação e de uma quantidade máxima de itens em estoque. A principal vantagem desse modelo está na flexibilidade da determinação de datas para a realização dos pedidos. As revisões, portanto, são realizadas em intervalos fixos, eliminando, dessa forma, a necessidade de controle contínuo (Novaes e Alvarenga, 1994).

Esse sistema é também chamado de sistema de estoque máximo ou sistema de intervalo padrão. Ele consiste em emitir os pedidos de compras em lotes com intervalos de tempo fixos, por exemplo, semanal, quinzenal ou mensalmente, após se fazer a verificação do nível de estoque do item (Martins, 2006).

Como a demanda geralmente é variável, utiliza-se a demanda média. Da mesma forma se faz com o tempo de ressurgimento quando ele é variável. Nesse modelo, o tempo de ressurgimento T não é tão importante quanto no modelo de reposição contínua. No primeiro período IP , verifica-se a quantidade Q_1 para completar o estoque máximo ($E_{máx}$). Solicita-se a reposição dessa quantidade, que é entregue depois de decorrido o tempo de reposição T_1 , aumentando o estoque nessa ocasião. Novamente, decorrido o período IP predeterminado, verifica-se a quantidade necessária Q_2 para completar o estoque máximo, e o ciclo se repete (Martins e Laugeni, 2000).

A expressão para calcular o estoque máximo ($E_{máx}$) é:

$$E_{máx} = D_m \times (T_m + IP) + E_s \quad (2)$$

Em que:

D_m = demanda média do período;

T_m = tempo de reposição médio;
IP = intervalo padrão ou de revisão;
Es = estoque de segurança

O sistema de revisão periódica, também chamado de sistema de reposição do pedido em intervalos fixos, revisa a posição de um determinado item em estoque periodicamente ao invés de continuamente, estabelecendo uma rotina pela qual um pedido novo é colocado ao final de cada revisão e o intervalo entre pedidos é fixo. Este modelo estabelece que a cada retirada do estoque, realiza-se um pedido de igual quantidade visando à reposição da base. A lógica está em manter o estoque sempre no mesmo patamar (Rego e Mesquita, 2011).

2.3 Dimensionamento do tamanho de lote

Para evitar que haja falta ou excesso de estoque, deve-se dimensionar qual a quantidade necessária de reposição dos estoques e em que momento ele deve ser feito e a custos controlados. Uma das formas de fazer esse dimensionamento é utilizar o modelo matemático de Lote Econômico de Compra (LEC).

Para que o LEC seja considerado, algumas suposições precisam ser atendidas:

- A demanda considerada é conhecida e constante;
- Não há restrições quanto ao tamanho dos lotes (os caminhões de transporte não tem capacidade limitada e o fornecedor pode suprir tudo o que desejarmos);
- Os custos envolvidos são apenas de estocagem (por unidade) e de pedido (por ordem de compra);
- *Lead time* é constante e conhecido.

O LEC é a quantidade de material que deverá ser comprado a fim de se obter o menor custo total possível, levando-se em conta as despesas de armazenagem, juros do capital e as despesas gerais de compras (por exemplo, custos para fazer o pedido). Para Gonçalves (2004), lote econômico é a quantidade ideal de material a ser adquirido em cada operação de reposição de estoque, onde o custo total de aquisição, bem como os respectivos custos de estocagem é o mínimo para o período considerado. A fórmula é representada da seguinte forma:

$$LEC = \sqrt{\frac{2 \times D \times C_p}{C_e}} \quad (3)$$

Para que seja possível fazer o cálculo, é necessário alguns dados, como:

D = demanda anual do item (número de unidades)

C_p = custo de emissão de pedido + fretes + recebimento do material

C_e = Custo anual de estocagem (custo total com estocagem e demais despesas de manutenção dos estoques)

Através desse cálculo é possível determinar o tamanho do lote para mínimo, ou seja, o lote econômico, representado no gráfico da Figura 1.

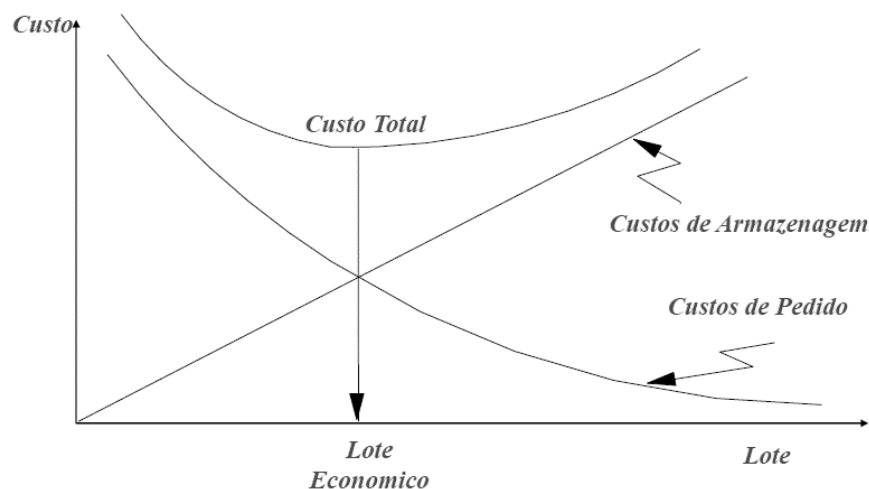


Figura 1. Demonstração de lote econômico de acordo com os custos totais

Fonte: Correa e tal (2014)

Outro fator importante na gestão de estoque, é determinar qual deve ser o estoque de segurança do material. O estoque de segurança tem a função de suprir em caso de variabilidade da demanda e em caso de ruptura no fornecimento. Gonçalves (2004) menciona que o estoque de segurança tem a função de proteger o sistema produtivo quando a demanda e o tempo de reposição variam ao longo do tempo, a variação da demanda representa um desvio padrão ao redor da média da demanda e flutua de acordo com as circunstâncias e sazonalidades.

$$E_{seg} = FS \times \sigma \times \sqrt{\frac{LT}{PP}} \quad (4)$$

Onde,

FS = fator de segurança, que é a função do nível de serviço que se pretende

σ = desvio padrão da demanda analisada

LT = *lead time* de ressuprimento

PP = periodicidade à qual se refere o desvio padrão

2.4 Fluxo de Caixa

O fluxo de caixa é uma ferramenta utilizada na administração financeira empresarial, que auxilia na tomada de decisões e melhora o desempenho financeiro, através da otimização e alocação dos recursos da empresa (Zdanowics, 1995). É um relatório diário que demonstra todas as entradas (vendas) e saídas (pagamentos a fornecedores, empregados, etc), resultando no saldo financeiro disponível em caixa (seja positivo ou negativo). Sua elaboração é simples e exige um acompanhamento diário para registrar as movimentações. É necessário levantar o saldo inicial, ou seja, o valor que existe em caixa composto por dinheiro, cheques e saldos bancários no início do período. Então, anotam-se as entradas e saídas de caixa, tais como vendas à vista, recebimentos, pagamentos de fornecedores, salários, aluguéis, impostos, entre outros. Embora seja um controle fácil, exige um certo conhecimento em contabilidade e finanças.

Segundo Marion (2008), sem o fluxo de caixa fica quase impossível projetar-se e planejar-se financeiramente. Sem orçamento (planejamento financeiro) é impossível ter uma administração sadia. O fluxo de caixa pode ser feito diariamente, semanalmente, mensalmente ou em períodos em que a empresa considerar importante para seus negócios.

Através do controle e acompanhamento do fluxo de caixa, é possível observar:

- Se o volume de recebimentos está sendo superior ao volume de pagamentos, é importante observar o quanto para poder estudar possibilidades de investimento ou aplicação desses recursos. Caso não esteja, é melhor observar o porquê está negativo e imediatamente criar planos de ação para reverter tal situação;
- Por meio do fluxo de caixa é possível determinar o montante de capital de giro disponível ou não para empresa, podendo determinar políticas de ajustes de preços, redução de custos, ou a possibilidade de investimento;
- Fazendo um controle bem feito é possível também saber qual é o melhor momento para comprar e o melhor momento para pagar e ajustando estes prazos é fundamental para manter o equilíbrio financeiro do caixa da empresa;
- Serve também para verificar se o volume das vendas está bom para empresa e caso não esteja, uma saída é trabalhar bem as metas de vendas;
- Serve para analisar e projetar cenários futuros, percebendo a tendência do mercado consumidor, o ambiente interno e externo e assim trabalhar estratégias para manter-se competitiva;
- Com o fluxo de caixa é possível determinar o percentual de pró-labore. Estes devem ser estipulados dentro das possibilidades reais da empresa, e se vê muito por aí, empreendedores fazendo retiradas periódicas e sem controle, colocando muitas vezes, em situação difícil o gerenciamento do caixa de sua empresa.

Dessa forma, é possível concluir que a demonstração do fluxo de caixa proporciona a empresa segurança e orientação nas suas tomadas de decisões. É de extrema importância que se entenda de onde vem o fluxo de caixa e como é gasto pela empresa, pois isso significa a diferença entre o sucesso e o desastre financeiro. Controlar o fluxo de caixa é tão importante quanto o processo de planejamento, pois um depende do outro para que ambos possam ser úteis e práticos (Zdanowicz, 1995, *apud* Vieira, 2011).

3. MÉTODO DE PESQUISA

O método empregado foi estudo de caso exploratório, de característica qualitativa, pois possibilita entre outros a proximidade do pesquisador com os dados a serem coletados. Pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses (Gil, 1994). A escolha da realização do estudo de caso em uma indústria química justifica-se pela necessidade de um número de dados que possibilite a comparação entre eles e o referencial teórico.

Os principais itens de pesquisa utilizado para coletar os dados específicos sobre o comportamento do consumo e demanda dos produtos em questão foram:

- Enfoque: identificar a sistemática de realização da definição do ponto de ressuprimento, estoque de segurança e lote econômico de compra;
- Dados coletados: entrevista, indicadores de atendimento da demanda, dados de entrada e saída de material no estoque (considerando quantidade e frequência de entrada e saída);
- Análise dos dados: dados praticados atualmente versus dados propostos.

As pessoas entrevistadas foram preferencialmente aquelas que possuem contato com a gestão do estoque (planejadores), operadores do armazém e responsável pela compra dos produtos. Os dados avaliados foram de Julho de 2014 à Junho de 2015, com base no sistema operacional SAP™ usado pela empresa.

Segundo Branski e tal (2010), para desenvolver uma pesquisa utilizando o método do estudo de caso é preciso cumprir cinco etapas: delineamento da pesquisa; desenho da pesquisa; preparação e coleta dos dados; análise dos casos e entre os casos; e elaboração dos relatórios, sendo as duas últimas realizadas paralelamente, conforme Figura 2.

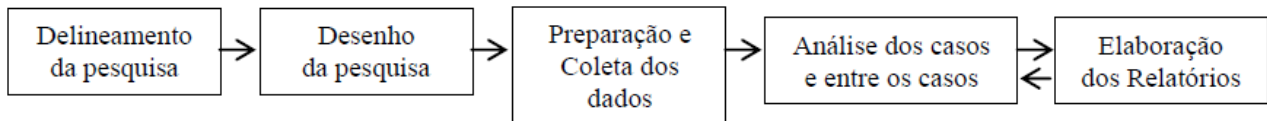


Figura 2: Etapas do estudo de caso
Fonte: Branski e tal (2010)

Foi utilizado o método de pesquisa exploratória, pois embora estivesse frequente a ocorrência de sobra e falta, não há informação de histórico recente de revisão de ponto de reposição, estoque de segurança e lote econômico de compra para o item estudado e os números que estavam sendo usados como parâmetro para todo o processo não haviam passado por revisão por muito tempo. Os gastos anuais de compra desse item representa para a empresa também influenciaram na escolha do tema a ser estudado. O objetivo era analisar se a forma de repor o estoque desse item estava de acordo com a necessidade da produção. As informações analisadas foram coletas no sistema, com operadores da área de planejamento, armazém e com o comprador responsável pela compra desse item. Os dados foram compilados em um planilha e iniciou-se a análise das informações disponíveis, com base nos temas estudados na revisão bibliográfica. Foram aplicados os métodos matemáticos e avaliados os seus resultados.

4. APLICAÇÃO PRÁTICA

4.1 Perfil da Empresa

A empresa objeto do estudo é um indústria química multinacional que possui um processo de produção verticalizada. Foi criada em 1943 especificamente para explorar e desenvolver o potencial dos silicões e atualmente provê soluções que atendem às necessidades de diversas áreas. A unidade fabril localizada, no estado de São Paulo, foi inaugurada em 1979. Além de revender material importado de diversas linhas, também fabrica materiais para áreas de construção, emulsões para aplicação na área de cosméticos, antiespumantes para operações industriais, dentre outros.

4.2 Perfil do produto

O produto a ser avaliado será a embalagem de tambor metálico usado para produto acabado, pois trata-se da embalagem mais utilizada na unidade fabril, representando 40% do valor total de inventário de embalagens.

O tambor metálico tem uma capacidade para 200 litros e pode ter uma pequena variação no seu formato, para atender algumas características dos produtos. Atualmente são três itens de tambores comprados.

O estudo será feito com os dois itens de maior consumo e que são comprados de um único fornecedor e serão nomeados de produto A e produto B. O produto A é utilizado como embalagem de produtos da linha de construção civil (selantes), sendo sua lateral parcialmente lisa. O produto B é utilizado como embalagem de produto usado em diversos segmentos (fluídos), sendo sua lateral com ondulações. Ambos estão representados na Figura 3.



Figura 3: Tambor metálico
Fonte: Site do fornecedor

4.3 Situação atual

Atualmente a compra desses itens não está alinhada com a demanda de produção. Durante os 12 meses analisados, observou-se que em alguns momentos havia no estoque uma quantidade maior do que o necessário e em alguns momentos havia falta. Notou-se que responsável pela compra dos itens antecipava o pedido ao fornecedor com a preocupação de ocorrer falta de material (embora não há registro formal de atrasos por parte do fornecedor nos 12 meses analisados).

Como há um espaço limitado de armazenamento, muitas vezes ocorre dos materiais serem colocados empilhados no chão. Isso pode gerar avarias durante o manuseio e também dificulta que seja aplicado o sistema PEPS (primeiro que entra primeiro que sai).

As requisições de compra são geradas pelo sistema, seguindo o lote mínimo de fornecimento de 200 unidades do mesmo item. O prazo de entrega do fornecedor é de 04 dias e ocorrem pelo menos 02 vezes por semana.

O nível de serviço de atendimento aos clientes é de 98%, sendo o estoque de segurança do item A 65 unidades e no item B 50 unidades.

A Tabela 1 representa o consumo mensal de Julho de 2014 à Junho de 2015 do item A e o desvio (erro) mensal entre o que foi comprado e o que foi consumido. Nota-se que o desvio oscila entre sobra e falta do item.

Tabela 1: Desvio entre entrada e consumo do produto A

Mês	Estoque Inicial(Unidade)	Entrada (Unidade)	Consumo (Unidade)	Saldo (Unidade)	Desvio
Julho	6	2377	2536	-153	7%
Ago	-153	1203	1096	-46	-9%
Set	-46	1860	2033	-219	9%
Out	-219	1930	1694	17	-12%
Nov	17	1208	1332	-107	10%
Dez	-107	1583	1400	76	-12%
Jan	76	1010	1033	53	2%
Fev	53	1190	899	344	-24%
Mar	344	1389	1794	-61	29%
Abr	-61	1609	1628	-80	1%
Maio	-80	503	303	120	-40%
Junho	120	616	955	-219	55%

Fonte: O autor

A Tabela 2 representa o consumo mensal de Julho de 2014 à Junho de 2015 do item B e o desvio (erro) mensal entre o que foi comprado e o que foi consumido. Também é possível notar que o desvio oscila entre sobra e falta do item.

Tabela 2: Desvio entre entrada e consumo do produto B

Mês	Estoque Inicial(Unidade)	Entrada (Unidade)	Consumo (Unidade)	Saldo (Unidade)	Desvio
Julho	179	599	410	368	-32%
Ago	368	599	582	385	-3%
Set	385	600	514	471	-14%
Out	471	800	938	333	17%
Nov	333	445	667	111	50%
Dez	111	594	302	403	-49%
Jan	403	662	563	502	-15%
Fev	502	395	359	538	-9%
Mar	538	1001	1081	458	8%
Abr	458	595	563	490	-5%
Maio	490	404	228	666	-44%
Junho	666	400	397	669	-1%

Fonte: O autor

4.4 Situação proposta

Com base na coleta de dados, como demanda semanal/diária, custos com pedido, tempo de entrega do fornecedor, a proposta é revisar o ponto de ressuprimento, o estoque de segurança e tamanho do lote de compra.

O modelo avaliado de reposição foi o de reposição contínua, onde a cada necessidade, o sistema gera um pedido. Com relação ao ressuprimento, a proposta é que as entregas sejam feitas com mais de um tipo de material no mesmo carregamento de acordo com a demanda (e não apenas com o lote mínimo determinado pelo o fornecedor e apenas com um item). A tabela 3 demonstra em qual quantidade deve ser considerado o ponto de reposição para os dois itens.

Tabela 3: Proposta ponto de reposição

Item	Demanda Semanal (Unidade)	Lead Time (Dias)	Estoque de Segurança (Unidade)	Proposto (Unidade)
A	275	4	89	124
B	130	4	64	80

Fonte: O autor

A revisão do estoque de segurança foi feita utilizando a equação 4 e está demonstrada na tabela abaixo:

Tabela 4: Proposta estoques de segurança para o item A e B

Item	Nível de Serviço (98%)	Desvio (Unidade)	Lead Time (Dias)	Proposto (Unidade)
A	2.055	120	4	89
B	2.055	86	4	64

Fonte: O autor

Para o cálculo de lote econômico de compra, foi considerado o custo de colocação de pedido informado pelo departamento de compras. O custo de armazenamento foi obtido a partir dos custos variáveis e fixos da operação de armazenagem, como custo de estrutura, funcionários, suprimentos, dentre outros. A tabela 5 demonstra qual deve ser o lote econômico de compra com base na equação 3.

Tabela 5: Proposta lote econômico de compra para o item A e B

Item	Demanda (Unidade)	Custo do Pedido(R\$)	Valor do material(R\$)	Custo da armazenagem	Proposto (Unidade)
A	275	100	71.76	0.1%	88
B	130	100	72	0.1%	71

Fonte: O autor

Foi realizado uma análise de fluxo de caixa, que demonstrou que em função do pedido mínimo de compra atual estabelecido pelo fornecedor versus o consumo do produto no processo produtivo, o desembolso referente ao valor de compra se mantinha alto em alguns períodos, sendo que o produto ficava aguardando no estoque até ser consumido. Na Figura 4 é demonstrado o valor de compra na operação atual e o valor de compra no modelo proposto para o item A.

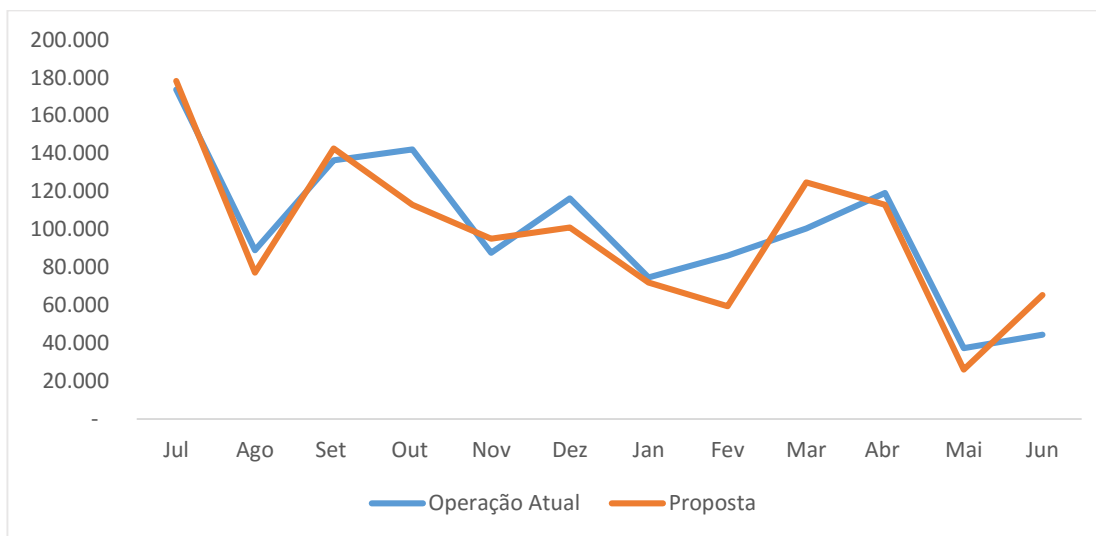


Figura 4: Valor de compra mensal em moeda Real atual e proposto do item A

Fonte: O autor

Para este item, na operação atual a reposição está ocorrendo um pouco mais próxima de acordo com a demanda da produção na maioria dos meses analisados. Dessa forma, o fluxo de caixa não está sendo tão prejudicado pelo valor que está sendo desembolsado com a compra do item.

A Figura 5, demonstra quando ocorre o desembolso do valor para a compra do item de acordo com a revisão proposta neste estudo para o ponto de reposição para o item B.

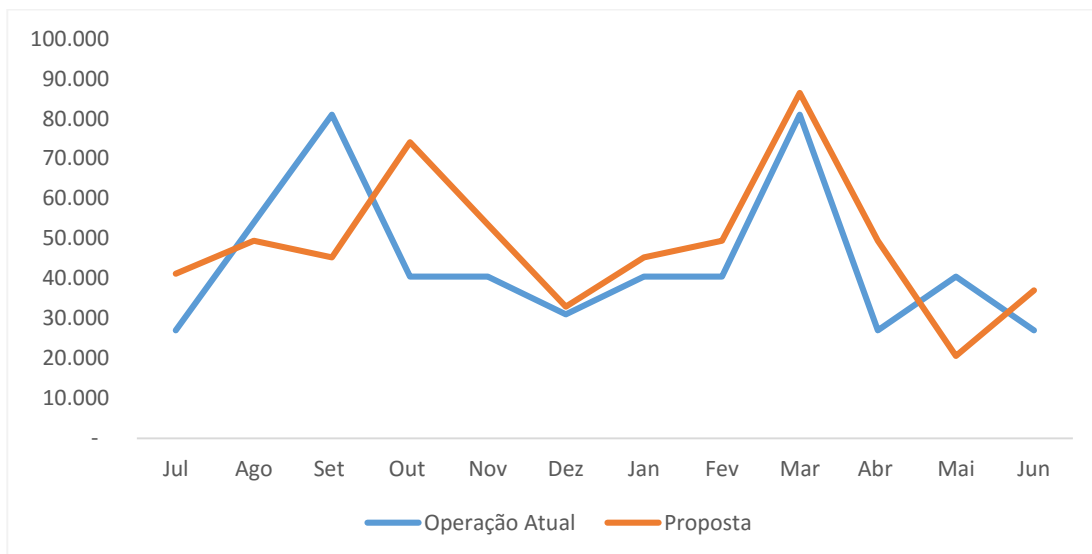


Figura 5: Valor de compra mensal em moeda Real atual e proposto do item B

Fonte: O autor

Para este item, na operação atual é possível notar que a reposição está sendo realizada antes da necessidade da produção. Dessa forma, o fluxo de caixa está sendo prejudicado, pois como a reposição está sendo realizada antes da necessidade do uso na produção, o gasto com a compra do item está ocorrendo antes, antecipando o valor desembolsado e ainda permanecendo mais tempo com o item parado no estoque.

4.5 Análise dos resultados

Através da aplicação dos métodos matemáticos, é possível concluir que as análises trouxeram resultados satisfatórios.

A proposta de readequação do lote econômico - com base no desvio atual e *lead time* do fornecedor - dá suporte para o nível de serviço estabelecido pela empresa de 98%. Isso, porque atualmente com o estoque de segurança que está sendo considerado, apenas atende um nível de serviço de 93,5% para o item A e 94,5% para o item B, ou seja, poderá haver rupturas no processo de produção/atendimento ao cliente caso ocorra algum problema de fornecimento. Comparando a quantidade atual que está sendo praticado de estoque de segurança com o estoque de segurança proposto, a adequação da quantidade de estoque mínimo irá aumentar em 37% para o item A e em 28% para o item B. Mesmo havendo um aumento no custo para manter esse estoque mínimo, isso irá garantir o atendimento do nível de serviço estabelecido.

O lote econômico de compra alinhado com o ponto de reposição poderá trazer ganhos econômicos, pois os pedidos de compra serão feitos com base na necessidade de produção e no tempo correto, melhorando o giro de estoque dos itens analisados. Para isso, o uso da Revisão Contínua, ou seja, data variável com quantidades fixas deve trazer melhorias na quantidade necessária na produção e no tempo correto. Isso irá melhorar o fluxo de caixa, levando a compra de quantidade de produto que será usado em um curto espaço de tempo, principalmente para o item B, que durante os 12 meses analisados encerrou o mês com em média 450 unidades em estoque

(sem uso), o que representa aproximadamente 7% do valor de compra de embalagem primária utilizada na produção (valor mensal aproximado de compra de embalagem primária R\$ 435 mil). Isso também evitará que o produto fique por muito tempo no estoque (devido a um lote grande de compra) e possa ocorrer avarias ou riscos de obsolescência.

CONCLUSÃO

Após realização deste estudo, foi possível avaliar a importância da gestão de estoque. Foi demonstrado que a falta de sincronia entre reposição de material e necessidade de produção pode trazer prejuízos para a empresa, seja pela falta de material (prejudicando o atendimento ao cliente) ou pela sobra (podendo ocorrer avarias e obsolescência). Além disso, a má gestão do estoque pode prejudicar o fluxo de caixa, principalmente nos casos de reposição em quantidade maior do que a necessária.

Analisando os dados coletados na empresa objeto deste estudo chegou-se à conclusão que existe uma oportunidade de melhoria relacionado a quantidade de compra de cada lote de reposição. Utilizando os métodos de cálculos, foi possível redimensionar a quantidade do lote econômico de compra. Com esse redimensionamento, a empresa pode melhorar seu fluxo de caixa evitando de deixar capital parado em um valor aproximando de R\$ 31mil a cada mês (isso considerando que não haverá sobre de material no estoque no final do mês). Além disso, foi recalculado a quantidade que se deve manter no estoque de segurança, podendo assim atender o nível de serviço de 98% estabelecido pela diretoria.

Como contribuição deste estudo, notou-se a importância de conhecer os estoques e ter um controle rígido de suas entradas e saídas, analisar demandas e históricos para analisar a quantidade a ser adquirida. Essa análise deve ser feita periodicamente, sempre acompanhando as necessidades e oportunidades do mercado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALLOU, R. H. (2006) *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/Logística Empresarial* (5ª ed). Bookman, Porto Alegre
- BRANSKI, R.M., R.A.C. FRANCO e O.F.L. Junior (2010) *Metodologia de estudo de caso aplicado a logística* Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
- CHRISTOPHER, M. (2009) *Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: criando redes que agregam valor* (2.ed). Cengage Learning, São Paulo.
- CORREA, H.L. e C.A. Correa (2009) *Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica* (2ª ed) Atlas, São Paulo
- CORREA, H.L., I.G.N. GIANESI e M. Caon (2014) *Planejamento, Programação e Controle da Produção* (5ª ed) Atlas, São Paulo
- DIAS, M. A. P. (2008) *Administração de Materiais: Uma abordagem logística* (4ª ed). Atlas, São Paulo
- FARIA, A. C. e M. F. G. Costa (2013) *Gestão de Custos Logísticos*. Atlas, São Paulo
- GIL, A. C. (1946) *Como elaborar projetos de pesquisa* (4ª ed). Atlas, São Paulo
- GONÇALVES, S.P. (2004) *Administração de Materiais: estudo de caso, exemplos, resolvidos e comentados*. Elsevier, Rio de Janeiro
- MARION, J.C. (2008) *Contabilidade Básica* (8ª ed). Atlas, São Paulo
- MARTINS, P.G. e P. R.Campos (2009) *Administração de materiais e Recursos Patrimoniais* (3ª ed). Saraiva, São Paulo

- NOVAES, A. G.. e A. C. ALVARENGA(1994) *Armazenagem de produtos. Logística Aplicada: suprimento e distribuição física*, Pioneira, São Paulo
- REGO, J. R. e M.A Mesquita (2011) *Controle de estoque de peças de reposição em local único: uma revisão da literatura*.
- SUCUPIRA, C e F. OLIVEIRA *Como elaborar políticas de gestão de estoque*
- ZDANOWICS, J.E. (1995) *Fluxo de Caixa: uma decisão de planejamento e controle financeiros* (5ª ed). Sagra, Porto Alegre