

# DEFINIÇÃO DA POLÍTICA DE REPOSIÇÃO DE ESTOQUE DE FILTROS IMPORTADOS

**Helder Luis Teixeira**

Paulo Sergio de Arruda Ignacio

Laboratório de Aprendizagem em Logística e Transporte – LALT

Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo – FEC

Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

## RESUMO

Este trabalho busca avaliar qual a melhor opção para compra de filtros importados, como também, a gestão destes filtros, incluindo todo o processo de planejamento dos níveis de estoque, estoques de segurança, de tal forma a reduzir os custos excessivos com a compra destes filtros, analisando valores de importação e para compra nacional, e seus prazos. Foram utilizados métodos de ponto de reposição, lote econômico e estoque de segurança. Após o estudo, para a empresa XYZ, a melhor política de reposição de filtros importados é realizá-la nacionalmente, considerando-se os valores e *lead time* da compra, que influenciaram fortemente nos níveis de estoque.

## ABSTRACT

This article seeks to evaluate which is the best option to buy imported filters, as well as the management of these filters, including the entire planning process of the stock levels, safety stock, such as to reduce the excessive costs of buying these filters, analyzing values of importing and buying locally, and the deadlines. It was used methods of reorder point, economic lot and safety stock. After the study, for XYZ company, the best imported filter replacement policy is buying locally, considering the values and lead time of purchase, which strongly influenced in inventory levels.

## 1. INTRODUÇÃO

O gerenciamento acurado de um estoque é de extrema importância para o negócio das organizações. Com o bom gerenciamento, reduz-se a quantidade de itens obsoletos, o excesso de estoque, o acompanhamento do *shelf life* do produto, evitando que ultrapasse a data de validade e gere perdas de produtos. Outro ponto importantíssimo é a redução de custos quando o estoque está dimensionado da maneira correta, para atender a real necessidade dos clientes e condizente com a estratégia da organização. Assim, é possível atender ao nível de serviço proposto, sem oneração excessiva. Pois, quando se tem estoque além do necessário, os custos, tanto de produtos armazenados, quanto de espaço para se armazenar, ficam altíssimos, sem contar em todos os equipamentos e mão de obra necessários para gerenciar estoques superdimensionados.

Portanto, um gerenciamento de estoques eficaz é uma grande arma para redução de custos sem afetar o nível de serviço prestado ao cliente.

### 1.1 Objetivo

O objetivo deste trabalho é redefinir a política de reposição dos estoques, para proporcionar redução dos seus níveis, dos custos logísticos e de aquisição.

## **1.2 Problema da pesquisa**

O custo total deste processo está numa crescente devido ao planejamento errôneo da demanda de filtros, por não levar em consideração todos os aspectos e variáveis do processo como um todo: desde o planejamento em si, o levantamento das informações de consumo do produto, o processo completo da importação, e a possibilidade de transferência dos filtros para outras unidades da empresa.

## **1.3 Justificativa**

A necessidade de realização deste estudo é devido à grande recorrência de compras realizadas nacionalmente de filtros importados para reposição do estoque de filtros adquiridos via importação direta do fabricante.

Fez-se necessário identificar os *gaps* deste processo, onde fica cada gargalo que atrapalha todo o planejamento, cada item que seja relevante para que o planejamento surta efeito e os níveis de estoque estejam na quantidade exata para atender a demanda, sem afetar negativamente o nível de serviço.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. Política de gestão e reposição de estoques**

A gestão de estoques tem conexão direta com o modo como o cliente percebe a empresa. E, para a obtenção de lucro, que é o foco das organizações, o componente principal da cadeia que deve ser agradado, é o cliente.

Um cliente não quer ter surpresas no produto adquirido, ou atrasos na entrega decorrente de falta de matéria-prima na produção, ou pela qualidade da matéria-prima.

A falta de uma gestão de estoques eficiente, afeta fortemente o resultado financeiro da organização. Pois estoque em excesso e falta dele comprometem toda a previsão de gastos e o lucro almejado (Corrêa, 2010).

Quando temos estoque em excesso, temos muito dinheiro parado que poderia estar circulando, sendo investido na organização, ao invés de estar estocado, podendo haver obsolescência das mercadorias, perda, avarias, como também a necessidade de se ampliar o espaço utilizado para estocagem devido a grande quantidade de mercadoria estocada, seja de matéria-prima, produto acabado. Mas também a falta de mercadoria em estoque é um problema, e gera custos desnecessários pela falta de gerenciamento. Pois na emergência os custos ficam bem mais elevados, tanto do produto em si, quanto das operações inerentes a esta compra, como de um transporte dedicado para uma quantidade ínfima. E ainda pode acontecer de não ter no mercado essa mercadoria disponível, o que acarretaria inúmeros outros custos como multa do cliente pela não entrega do produto acabado, perda de produção, perda de produtos que iniciaram a produção e não foram finalizados.

Estes são alguns pontos que podem ser vistos numa primeira análise superficial da inexistência de uma gestão de estoques, ou então, de uma gestão de estoques ineficiente.

Não é possível obter lucro enquanto os gastos da organização forem maiores que a receita. É uma conta simples a se fazer. E que é muito necessária para poder direcionar os esforços na

gestão eficiente de estoques. Diminuindo assim os custos de estoque e aumentando a lucratividade da organização.

Dessa forma, devemos buscar nossa excelência em estoque, para não termos em excesso, mas também não termos deficiência.

Corrêa, Giansesi e Caon (2013, 29) afirmam que “O que devemos buscar incessantemente é não ter um grama a mais de estoques do que a quantidade estritamente necessária estrategicamente”.

A gestão eficiente de estoques, tendo exatamente o que supre a necessidade estratégica da organização ajuda a evitar também o chamado “efeito chicote”, Forrester (1961). Nesta situação, perde-se o controle dos estoques e começa um processo incessante de adquirir estoques além do que a demanda está pedindo, elevando muito os custos de compra e armazenagem, ou então, vender além do que o estoque consegue suprir. Gerando assim, novas compras para atender a demanda, que pode no instante seguinte diminuir, deixando estoques e mais estoques parados.

A gestão dos estoques é comumente feita através do ponto de reposição com lote econômico. Acompanhando cada item individualmente e realizando o ressuprimento quando atingir o ponto mais baixo, pré-definido (Corrêa, 2010). Assim é possível acompanhar a saída do produto, versus a entrada. Pois é nessa relação que se dá a geração ou falta de estoques: quando a saída é maior que a entrada, tem-se a falta de estoques; quando a entrada é maior que a saída, dá-se a geração de estoques.

O método de ponto de reposição é bem simples. Sempre que um item sair do estoque, se faz necessária a verificação da quantidade restante, e quando chegar no ponto de ressuprimento, pré-determinado inicialmente, se faz um novo pedido de mercadoria para o estoque. Porém, não deve-se esquecer do tempo de ressuprimento, que é o tempo que o fornecedor leva para entregar a mercadoria requisitada.

Para se chegar ao lote econômico, precisa-se realizar alguns cálculos, como de custo fixo (Cf), de custo unitário anual de estocagem (Ce).

Custo de armazenagem CA: os custos de armazenagem são calculados multiplicando o estoque médio (dado pelo tamanho do lote dividido por dois) mantido pelo sistema pelo custo unitário anual de estocagem (Corrêa, Giansesi, Caon; 2013; pág. 39):

$$CA = Ce \times \frac{L}{2} \quad (1)$$

Em que:

$$L = \text{lote}$$

Custos de Pedido CP: os custos de pedido são calculados multiplicando os custos fixos de um pedido Cf pelo número total de pedidos feitos ao longo do ano (dados pela demanda anual A dividido pelo tamanho de lote L):

$$CP = Cf \times \frac{DA}{L} \quad (2)$$

Em que:

DA = demanda anual

O ponto que representa o tamanho de lote que repercute em custos totais mínimos é aquele em que os custos de carregar estoques assumem valor igual aos custos de fazer pedidos.

$$Cf \times \frac{DA}{Le} = Ce \times \frac{Le}{2} \quad (3)$$

Em que:

Le = lote econômico

Assim, temos a formula de lote econômico:

$$Le = \sqrt{\frac{2 \times DA \times Cf}{Ce}} \quad (4)$$

Para calcular o outro parâmetro, o ponto de ressuprimento (PR) ou reposição, basta multiplicar a taxa de demanda por unidade de tempo, D, pelo tempo de ressuprimento LT (na mesma unidade de tempo da demanda):

$$PR = D \times LT + E.seg \quad (5)$$

Em que:

D = demanda

LT = lead time

Eseg = estoque de segurança

## 2.2. Dimensionamento dos estoques de segurança

O correto dimensionamento do estoque de segurança de uma empresa é de suma importância, visto que este estoque será a válvula de escape para emergências, como falta de ressuprimento por atrasos na entrega, greves, quebra de fornecedor, uma repentina demanda inesperada pela produção interna, entre outros motivos. Para isso, é necessário que os cálculos para definição do estoque de segurança sejam os mais acurados possíveis.

Para realizar o calculo do estoque de segurança, como nos apresenta Corrêa (2010), precisamos utilizar a seguinte formula:

$$Eseg = FS \times \sigma \times \sqrt{\frac{LT}{PP}} \quad (6)$$

Em que:

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

$\sigma$  = desvio-padrão estimado para a demanda futura

PP = periodicidade à qual se referem os dados usados para calcular o desvio-padrão

A partir desta fórmula supracitada, é possível chegar a um estoque de segurança que permita ter o essencial para não parar a produção/atendimento ao cliente, e ter tempo hábil de adquirir mais estoque para ressuprimento.

Para melhorar o nível de estoques de segurança, é preciso ter uma boa acurácia da previsão de demanda, assim, o desvio-padrão irá cair, puxando para baixo consigo o nível do estoque de segurança. Outro fator a ser baixado para que diminua ainda mais os níveis de estoque de segurança é o *lead time*, sendo necessária uma forte negociação junto aos fornecedores para que este seja cada vez menor.

Desta maneira se poderá chegar a uma situação em que níveis altos de serviço são atingidos sem o aumento proporcional do nível de estoque de segurança, nos mostra Corrêa, Gianesi, Caon (2013).

### **2.3. Gestão da importação de produtos no Brasil**

O processo de importação de produtos no Brasil é regulamentado e regulado por vários órgãos governamentais, como Secretaria da Receita Federal (SRF), Banco Central (BACEN), Secretaria de Comércio Exterior (SECEX), Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

Para que um processo de importação possa ser realizado são necessárias várias autorizações dos órgãos governamentais acima citados, como também de outros ligados diretamente ao produto a ser importado. Tais como o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), Exército Brasileiro, Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), entre outros.

De uma maneira reduzida, para melhor entendimento, o processo de importação se dá em três partes distintas, porém, interdependentes. São elas: autorização para importação por parte do poder público; pagamento ao fornecedor pelo produto ou serviço comprado; e desembaraço alfandegário, sendo esse a liberação do produto na alfandega.

Aprofundando no processo de importação, temos os tipos de importação disponíveis no Brasil (SRF, 2015):

- **Importações Definitivas:** se caracteriza pela importação de um produto/serviço em caráter definitivo, onde a mercadoria é nacionalizada independentemente de existir ou não uma cobertura cambial;
- **Importações Não Definitivas:** são os produtos/serviços que são importados de maneira temporária, ou seja, após um determinado período de tempo estipulado, serão reexportadas. Um exemplo prático é o regime aduaneiro especial de admissão temporária;
- **Nacionalização:** é a transferência, mediante algumas ações, de uma mercadoria da economia estrangeira para a economia nacional, registrado através da Declaração de Importação (DI). Documento este emitido pelo próprio importador através do Sistema Integrado de Comércio Exterior (SISCOMEX). Porém, a nacionalização só será autorizada, quando a Licença de Importação (LI) for deferida pelo órgão anuente, com exceção dos casos em que o regime de licença for dispensado.

- Isenção: existe ainda a possibilidade de isenção dos impostos da importação, de acordo com cada caso. Existe uma parametrização onde cada importador deve verificar se o seu processo de importação se encaixa nas diretrizes para poder usufruir do benefício, além da necessidade de comprovação da sua regularidade fiscal junto ao governo e órgãos anuentes. Estando dentro das qualificações para isenção e regular com a situação fiscal, basta o importador apresentar a documentação comprovando esta situação e aguardar a autoridade alfandegária responsável liberar o material. Ainda sobre a isenção, temos o exemplo do Regime Aduaneiro Especial de *Drawback*, que se resume na suspensão ou eliminação dos impostos sobre produtos importados para utilização na produção de produtos a serem exportados. Este sistema é disponibilizado pelo governo como incentivo às exportações, pois torna o produto a ser exportado mais competitivo internacionalmente, por reduzir o custo de produção do mesmo.

E para realização dos registros, controles e acompanhamentos dos processos citados acima e outros relacionados à importação e exportação no Brasil, utilizamos o SISCOMEX, nas diferentes etapas do processo, onde reúne as atividades dos órgãos SRF, BACEN e SECEX.

A utilização do SISCOMEX agiliza o processo de importação/exportação pela não necessidade de utilização de papéis físicos para comprovação das informações, pois é lançado tudo no sistema, que é parametrizado com fluxo de informações que podem ser utilizadas por ambos os órgãos citados acima, nos diversos processos existentes.

Para a realização da importação é preciso definir a classificação fiscal do produto, pois a partir dessa informação é que se saberão quais os impostos de importação, acordos internacionais existentes e normas administrativas incidentes sobre este produto. No Brasil é utilizado o NCM – Nomenclatura Comum do Mercosul, que tem como base o Sistema Harmonizado de Codificação de Mercadorias (SH), semelhante ao Aladi (FIOCRUZ, 2015). O SH é um método internacional onde são levadas em consideração características específicas do produto como a composição, a origem, a destinação do produto, entre outros pontos. O código é formato por oito dígitos, onde os primeiros se referem às características genéricas e os últimos às características mais detalhadas do produto. Onde os seis primeiros são classificações do SH e os dois últimos são especificações definidas pelo Mercosul.

Após a classificação do produto a ser importado, se inicia o processo de negociação da compra da mercadoria entre o importador e o exportador. Para que sejam definidas as obrigações de cada um neste processo são utilizados os chamados *Incoterms – International Commercial Terms*. Os Incoterms definem onde começam e terminam as obrigações de importador e exportador quanto a fretes, seguros, movimentação em terminais, liberações em alfândegas e obtenção de documentos.

Os *Incoterms* (MDIC, 2015) são:

- EXW – *Ex Works*: a responsabilidade é toda do importador, o exportador deve apenas deixar a mercadoria liberada e faturada em sua unidade;
- FCA – *Free Carrier*: o importador indica onde o exportador deverá entregar a mercadoria, que ficará sob responsabilidade do transportador;
- FAS – *Free Alongside Ship*: neste o exportador deixa a carga liberada e desembarçada ao costado do navio. Utilizado apenas para transporte hidroviário ou marítimo;

- FOB – *Free On Board*: utilizado apenas nos transportes hidroviário e marítimo, neste o exportador deve entregar a mercadoria liberada e desembaraçada a bordo do navio no porto indicado pelo importador;
- CFR – *Cost and Freight*: o exportador deve entregar a mercadoria no porto de destino, já o seguro deve ser contratado pelo importador a partir do momento que a mercadoria transpassa a amurada do navio, onde termina as obrigações de seguro do exportador. Apenas utilizado no transporte marítimo e hidroviário;
- CIF – *Cost, Insurance, and Freight*: deve entregar a mercadoria a bordo do navio, como no CFR, porem, também é responsável pelo seguro da mercadoria. Só utilizado no transporte marítimo e hidroviário;
- CPT – *Carriage Paige To*: com as mesmas obrigações do CFR, porem, pode ser utilizado por qualquer meio de transporte;
- CIP – *Carriage and Insurance Paid to*: o *Incoterm* tem as mesmas obrigações do CIF, porem, pode ser utilizado em qualquer meio de transporte, até mesmo multimodal;
- DDP – *Delivered Duty Paid*: oposto do *Incoterm* EXW, o exportador é responsável por entregar a mercadoria na porta do importador, este será responsável apenas pelo custo de desembarço;
- DAT – *Delivered at Terminal*: o exportador coloca a mercadoria à disposição do comprador, num terminal de destino nomeado, descarregada, mas não desembaraçada para importação.
- DAP – *Delivered at Place*: o exportador coloca a mercadoria à disposição do comprador, no destino indicado que não seja um terminal, pronta para ser descarregada e não desembaraçada.

Definido o *Incoterm* para a importação em negociação, é necessário verificar a forma de pagamento. Isso vai depender da relação do importador com o exportador, do importador com o mercado, entre outras vertentes que possam implicar ao exportador uma possível duvida do não pagamento da mercadoria pelo importador. Sendo assim, é preciso escolher uma das três opções de pagamento (SRF, 2015).

- Pagamento antecipado: este é um modulo de risco para o importador, pois o pagamento é realizado anterior ao embarque da mercadoria. O pagamento poderá ser realizado até 180 dias antes da data prevista para o embarque. Quando do registro da DI se faz necessário informar que o pagamento foi realizado antecipadamente.
- Cobrança: neste tipo de pagamento, temos três opções:
  - Remessa sem saque: neste tipo é feita a transação de pagamento diretamente entre exportador/importador, sem intervenções. O exportador despacha a mercadoria e envia os documentos da importação ao importador, e este, somente após o recebimento, realiza o pagamento, ficando todo o risco para o exportador;
  - Cobrança à vista: para este tipo de pagamento, o exportador despacha a mercadoria e envia ao banco as documentações. O importador, para realizar o desembarço e retirar a mercadoria, deve fazer o pagamento ao banco para conseguir a documentação necessária;
  - Cobrança à prazo: semelhante ao anterior, porem, neste caso, o importador recebe a documentação para desembarço da mercadoria, e após liberação, realiza o pagamento ao banco através do saque, enviado ao banco pelo exportador;

- Carta de Crédito: este tipo de pagamento é o mais seguro, tanto para o exportador quanto para o importador, porém, tem inúmeros detalhes e requisitos para utilização, e participam da operação mais quatro bancos (emitente, avisador, negociador e confirmador). A garantia se dá ao exportador pois o banco assume o pagamento na emissão da carta de crédito, e ao importador, de que a mercadoria será entregue se o pagamento for realizado.

Após a confirmação do pagamento ao exportador e liberação dos documentos para realização do desembaraço, é necessário o pagamento dos impostos incidentes na importação: Imposto de Importação (II) que incluem todos os custos da importação (frete, carga/descarga e manuseio, seguro e o valor efetivo da mercadoria), Imposto sobre Produto Industrializado (IPI), Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), e o Adicional de Frete para Renovação da Marinha Mercante (AFRMM). A figura 1 apresenta o fluxograma do processo de importação.

A fase final da importação se dá com o despacho aduaneiro, ou seja, a liberação ou desembaraço da mercadoria junto a unidade da Receita Federal. Existe o despacho antecipado, que se enquadra a mercadorias perecíveis, inflamáveis, animais e plantas, entre outras. O restante deve ser feito o processo de vinculação da Declaração de Importação (DI) ao conhecimento de embarque. A DI é o documento essencial para liberação da mercadoria, sendo assim, deve conter todas as informações possíveis e pertinentes, como: importador, exportador, transporte, pagamento, valor aduaneiro, *Incoterms*, câmbio, número da Licença de Importação (LI).

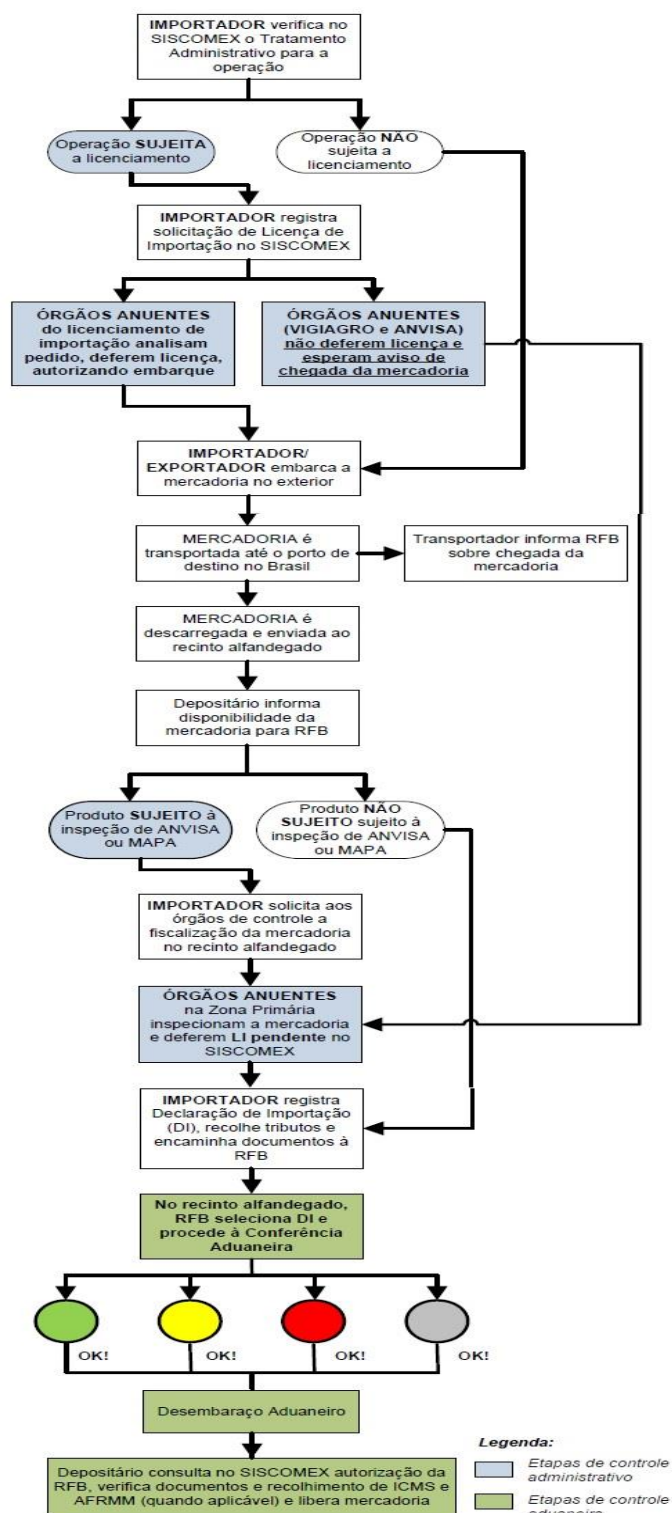
O preenchimento da DI deve ser realizado através do SISCOMEX, off-line, e quando concluído, deve ser transmitido para o computador central do Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) para conferência dos dados ou para registro.

Com o recebimento dos documentos acima mencionados, a importação será parametrizada, e passará por um dos canais de conferência aduaneira, abaixo relacionados (SRF, 2015):

- Canal Verde: a mercadoria é liberada automaticamente, sem conferência documental ou física;
- Canal Amarelo: neste se faz necessária a conferência documental da importação;
- Canal Vermelho: as importações enquadradas neste canal serão submetidas à conferência física e documental;
- Canal Cinza: para este canal as conferências são inúmeras, desde física, documental até verificação de elementos indiciários de fraude.



## IMPORTAÇÃO DE BENS PROCESSO BÁSICO



**Figura 1:** Fluxograma do processo de importação no Brasil

**Fonte:** Ministério da Fazenda, Secretaria da Receita Federal, 2015.

Realizada a liberação da mercadoria, a autoridade aduaneira registra o desembaraço no SISCOMEX e emite o Comprovante de Importação (CI), e a mercadoria poderá ser retirada pelo importador.

### **3. MÉTODO**

O método exploratório foi aplicado na realização deste trabalho, fazendo a captação de informações, acompanhamento do real modelo de gestão de estoques dos filtros importados atualmente utilizado na empresa XYZ, e sugerindo novos métodos para a política de estoques, apresentando cálculos e possíveis alternativas para melhoria na sua gestão.

Levantamento de informações teóricas, estudo de livros e artigos, leitura de outros trabalhos realizados com foco neste mesmo tipo de problema, para assim, ter embasamento e conteúdo para entender a real situação da empresa e poder propor melhorias.

Entender juntamente com o gestor operacional o modo como são feitos os planejamentos de compras de filtros importados. Desde como são levantadas as demandas, até como é feita a solicitação da importação ao setor responsável.

Acompanhar, para melhor entendimento, o processo de importação dentro da empresa, quais são os processos realizados para a efetivação da importação dos filtros.

Após estas etapas acima, consolidar as informações de planejamento e de importação, e analisa-las juntamente com as informações de compras realizadas nacionalmente.

Estando estas etapas finalizadas, iniciar a parte escrita do trabalho, apresentando todos os passos da gestão do estoque de filtros importados: planejamento da demanda, realização da importação, compra nacional.

As informações estando já disponibilizadas e agrupadas no trabalho, realizar a análise e conclusão do trabalho, verificando a real viabilidade de se importar os filtros ou comprar nacionalmente.

### **4. APLICAÇÕES PRÁTICAS**

#### **4.1. Perfil da Empresa**

A empresa é uma multinacional de grande porte, chamada XYZ. Está inserida no ramo de energia temporária e sistemas de controle de temperatura. É a maior empresa neste seguimento no mundo, e também a maior no mercado brasileiro. Recentemente adquiriu a maior concorrente, estando bem à frente de seus outros concorrentes, e aumentando seu nicho de mercado ao englobar os clientes da empresa adquirida.

Nasceu na Holanda há 50 anos. Desde 1973, sua sede está estabelecida em Glasgow, Escócia. Está presente em mais de 100 países, com 165 unidades de negócio. Conta com mais de 4.500 funcionários.

#### **4.2. Perfil dos produtos / serviços**

O principal produto oferecido pela empresa para locação é o gerador de energia. Tendo potencia inicial de 15 KVA até 1500 KVA. Sendo que a empresa tem uma capacidade de atender plantas de até 100 MW.

Os geradores são movidos a óleo diesel, através da combustão fazem o motor funcionar e gerar a energia necessária para atender a necessidade do cliente. Estes geradores possuem vários filtros para melhor funcionamento e, também, para emitir o mínimo de gases poluidores possível. Por isso os filtros são trocados periodicamente, após certa quantidade de horas de trabalho do equipamento.

Além deste tipo de equipamento, a empresa também conta com *chiller*, trocador de calor, controlador de umidade, torre de iluminação, torre de resfriamento, bancos de carga.

### 4.3. Situação atual

A situação atual da XYZ a ser estudada é a compra de filtros para ressuprimento nos geradores. Os filtros utilizados são todos importados, sem fabricação no Brasil. O processo de gerenciamento do estoque de filtros é realizado como ilustra a figura 2.

#### Processo de Gerenciamento de Filtros



**Figura 2:** Processo para compra de filtros importados

O prazo para recebimento de uma solicitação de filtros é de, aproximadamente, 02 meses. Este tempo é referente a todo o prazo de realização do processo de importação e entrega dos filtros na empresa.

A relação de filtros categorizados como A em uma curva ABC baseadas nos filtros importados, podemos ser vista na tabela 1. Os cálculos de nível de estoque de segurança, ponto de reposição serão realizados para estes filtros A.

**Tabela 1:** Filtros categoria A, numa curva ABC dos filtros importados.

Item	Código	Descrição	Valor Unitário de Importação	Quantidade	Percentual	Acumulado	Valor Total
1	LC1F500	Filtro de Ar	R\$ 3.796,97	12	21,00%	21,00%	R\$ 45.563,64
2	3016627	Filtro de Ar	R\$ 2.662,17	6	7,36%	28,37%	R\$ 15.973,05
3	RS3870	Filtro de Ar	R\$ 170,22	86	6,75%	35,12%	R\$ 14.643,03
4	RS3982	Filtro de Ar	R\$ 138,66	94	6,03%	41,14%	R\$ 13.074,29
5	BD103	Filtro de Óleo	R\$ 56,52	196	5,12%	46,26%	R\$ 11.105,52
6	E23212/IP	Filtro de Óleo	R\$ 1.664,09	6	4,53%	50,79%	R\$ 9.820,86
7	PA5312KIT	Filtro de Óleo	R\$ 385,55	20	3,48%	54,27%	R\$ 7.544,62
8	PA5303	Filtro de Ar	R\$ 253,57	23	2,69%	56,96%	R\$ 5.832,11
9	RS3544	Filtro de Ar	R\$ 72,46	75	2,52%	59,47%	R\$ 5.463,04
10	B96-SS	Filtro de Óleo	R\$ 27,03	191	2,38%	61,86%	R\$ 5.171,30
11	B5088	Filtro de Combustível	R\$ 61,33	67	1,90%	63,76%	R\$ 4.118,84
12	PA3873	Filtro de Combustível	R\$ 15,34	254	1,80%	65,55%	R\$ 3.898,00
13	RS3726	Filtro de Ar	R\$ 104,73	31	1,49%	67,04%	R\$ 3.228,40
14	BF1212	Filtro de Combustível	R\$ 18,12	177	1,48%	68,52%	R\$ 3.215,11
15	BW5076	Filtro de Água	R\$ 28,00	100	1,29%	69,81%	R\$ 2.798,97
16	BD7154	Filtro de Óleo	R\$ 65,11	43	1,28%	71,10%	R\$ 2.779,37
17	BF7674-D	Filtro de Combustível	R\$ 28,06	91	1,18%	72,27%	R\$ 2.553,70
18	P7319	Filtro de Óleo	R\$ 46,27	55	1,18%	73,45%	R\$ 2.551,55
19	BF7764	Filtro de Combustível	R\$ 53,24	46	1,12%	74,57%	R\$ 2.439,35
20	GRGT-067	Filtro de Combustível	R\$ 347,54	7	1,12%	75,69%	R\$ 2.432,78
21	RS3922	Filtro de Ar	R\$ 94,68	25	1,11%	76,80%	R\$ 2.397,93
22	B7600	Filtro de Óleo	R\$ 15,67	153	1,11%	77,91%	R\$ 2.397,80
23	RS5313	Filtro de Ar	R\$ 68,31	35	1,09%	78,99%	R\$ 2.359,67

Para realização dos cálculos de ponto de ressuprimento, lote econômico e estoque de segurança, foi necessário fazer a previsão da demanda, neste caso, o modelo utilizado é o de média ponderada, a partir desse calculo, foi possível obter o número do desvio padrão de cada item, apresentados na tabela 2.

**Tabela 2: Previsão da demanda e desvio padrão**

Item	Código	Descrição	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Desvio Padrão	Demanda Ponderada
1	LC1F500	Filtro de Ar	12	12	12	12	10	12	0,730	12
2	3016627	Filtro de Ar	6	6	6	6	5	6	0,365	6
3	RS3870	Filtro de Ar	86	72	72	44	30	61	18,788	71
4	RS3982	Filtro de Ar	94	54	9	15	54	2	32,523	54
5	BD103	Filtro de Óleo	196	174	177	178	150	175	13,544	181
6	E23212/IP	Filtro de Óleo	6	1	2	1	2	2	1,658	3
7	PA5312KIT	Filtro de Óleo	20	96	25	25	71	47	27,979	45
8	PA5303	Filtro de Ar	23	23	23	23	10	20	4,747	22
9	RS3544	Filtro de Ar	75	71	71	74	40	66	12,096	71
10	B96-SS	Filtro de Óleo	191	257	194	152	130	185	39,621	200
11	B5088	Filtro de Combustível	67	62	41	47	30	49	12,430	55
12	PA3873	Filtro de Combustível	254	284	252	284	200	255	28,037	260
13	RS3726	Filtro de Ar	31	32	32	31	30	31	0,695	31
14	BF1212	Filtro de Combustível	177	174	174	174	170	174	2,143	175
15	BW5076	Filtro de Água	100	80	70	90	70	82	10,640	85
16	BD7154	Filtro de Óleo	43	60	36	40	30	42	9,203	44
17	BF7674-D	Filtro de Combustível	91	91	80	80	91	87	4,919	88
18	P7319	Filtro de Óleo	55	45	45	45	30	44	7,339	47
19	BF7764	Filtro de Combustível	46	75	47	54	1	45	22,063	51
20	GRGT-067AAM	Filtro de Combustível	7	6	7	6	7	7	0,447	7
21	RS3922	Filtro de Ar	25	28	28	28	20	26	2,839	26
22	B7600	Filtro de Óleo	153	77	85	88	70	95	27,272	106
23	RS5313	Filtro de Ar	35	36	3	3	36	23	14,549	25

Na tabela 3 é possível visualizar o cenário atual de estoque, ponto de reposição, como também o estoque de segurança no cenário de importação. Os valores foram obtidos levando em consideração o *lead time* de importação de 60 dias, demanda baseada numa média ponderada dos últimos seis meses de estoque, e desvio padrão utilizando o mesmo período. O nível de serviço estipulado foi de 95% (1,645).

**Tabela 3:** Saldo de estoque e o cenário importado

Item	Código	Descrição	Saldo Estoque	PR Importado	Eseg Importado
1	LC1F500	Filtro de Ar	12	25	2
2	3016627	Filtro de Ar	6	13	1
3	RS3870	Filtro de Ar	86	185	44
4	RS3982	Filtro de Ar	94	183	76
5	BD103	Filtro de Óleo	196	394	32
6	E23212/IP	Filtro de Óleo	6	10	4
7	PA5312KIT	Filtro de Óleo	20	155	65
8	PA5303	Filtro de Ar	23	55	11
9	RS3544	Filtro de Ar	75	169	28
10	B96-SS	Filtro de Óleo	191	492	92
11	B5088	Filtro de Combustível	67	140	29
12	PA3873	Filtro de Combustível	254	586	65
13	RS3726	Filtro de Ar	31	64	2
14	BF1212	Filtro de Combustível	177	355	5
15	BW5076	Filtro de Água	100	195	25
16	BD7154	Filtro de Óleo	43	110	21
17	BF7674-D	Filtro de Combustível	91	187	11
18	P7319	Filtro de Óleo	55	112	17
19	BF7764	Filtro de Combustível	46	153	51
20	GRGT-067	Filtro de Combustível	7	14	1
21	RS3922	Filtro de Ar	25	59	7
22	B7600	Filtro de Óleo	153	276	63
23	RS5313	Filtro de Ar	35	84	34

Para chegar ao valor total de uma importação, calculou-se o tamanho do lote econômico, para ter a quantidade a ser importada. Utilizou-se o valor de R\$ 20,00 para custo de pedido (Cf), para custo unitário anual de carregar estoque (Ce) o valor de R\$ 3,00. Ambos os valores de Cf e Ce foram baseados no valor disponibilizado pela empresa XYZ, que não abriu os valores rateados, nem a fonte, apenas o valor fechado para cada um destes custos. Veja na tabela 4 os lotes econômicos.

**Tabela 4:** Tamanho do lote econômico para cada filtro A e seu respectivo valor total na importação

Item	Código	Descrição	Valor Unitário	Lote Econômico Importação	Valor Total
1	LC1F500	Filtro de Ar	R\$ 3.796,97	44	R\$ 166.374,89
2	3016627	Filtro de Ar	R\$ 2.662,17	31	R\$ 82.484,45
3	RS3870	Filtro de Ar	R\$ 170,22	117	R\$ 19.970,39
4	RS3982	Filtro de Ar	R\$ 138,66	123	R\$ 17.031,24
5	BD103	Filtro de Óleo	R\$ 56,52	177	R\$ 10.021,50
6	E23212/IP	Filtro de Óleo	R\$ 1.664,09	31	R\$ 51.135,57
7	PA5312KIT	Filtro de Óleo	R\$ 385,55	56	R\$ 21.573,52
8	PA5303	Filtro de Ar	R\$ 253,57	61	R\$ 15.382,32
9	RS3544	Filtro de Ar	R\$ 72,46	110	R\$ 7.958,14
10	B96-SS	Filtro de Óleo	R\$ 27,03	175	R\$ 4.729,15
11	B5088	Filtro de Combustível	R\$ 61,33	104	R\$ 6.357,22
12	PA3873	Filtro de Combustível	R\$ 15,34	202	R\$ 3.092,61
13	RS3726	Filtro de Ar	R\$ 104,73	70	R\$ 7.355,21
14	BF1212	Filtro de Combustível	R\$ 18,12	168	R\$ 3.053,29
15	BW5076	Filtro de Água	R\$ 28,00	126	R\$ 3.540,80
16	BD7154	Filtro de Óleo	R\$ 65,11	83	R\$ 5.380,84
17	BF7674-D	Filtro de Combustível	R\$ 28,06	121	R\$ 3.386,17
18	P7319	Filtro de Óleo	R\$ 46,27	94	R\$ 4.346,33
19	BF7764	Filtro de Combustível	R\$ 53,24	86	R\$ 4.558,36
20	GRGT-067	Filtro de Combustível	R\$ 347,54	33	R\$ 11.630,91
21	RS3922	Filtro de Ar	R\$ 94,68	64	R\$ 6.026,95
22	B7600	Filtro de Óleo	R\$ 15,67	156	R\$ 2.451,95
23	RS5313	Filtro de Ar	R\$ 68,31	74	R\$ 5.078,59

O valor total dos filtros nesta importação é de R\$ 462.920,41, acrescentando-se ainda o valor dos impostos e do frete, que somam R\$ 7.350,00, tem-se o valor total para realizar esta importação, no montante de R\$ 470.270,41. O valor citado de impostos e frete não é destrinchado, apresentando o que compõe cada um deles, pois foi um valor apresentado pela empresa XYZ como o custo para essa operação, não os fornecendo detalhadamente.

#### 4.4. Situação futura

A proposta para este caso é a realização da compra dos filtros nacionalmente. Pois se evitam os custos inerentes a importação: custos aduaneiros, de serviços terceiros como despachante, consolidador de cargas, entre outros. Além do transporte entre o porto e a empresa não ser mais necessário, e sim, um frete do fornecedor até a empresa, que muitas vezes pode ser negociado para que o fornecedor entregue, devido ao tamanho e frequência das compras, fazendo com que os custos envolvidos na compra dos filtros continuem a diminuir.

A compra sendo feita nacionalmente pode-se reduzir a quantidade a ser comprada, comprando quantidades menores, num prazo menor. Conseguindo assim, estar mais próximo da demanda real, pois, quanto maior o horizonte da previsão de demanda, maior a probabilidade de erro. Como também reduzir os custos de armazenagem, pois quanto maior a quantidade de itens a serem armazenados, maior deverá ser o tamanho do armazém. Sendo assim, com uma compra

menor e com uma periodicidade maior, será necessária uma menor área destinada à armazenagem dos filtros.

Com maior acurácia da demanda de estoques de filtros, a redução de custos é evidente.

A tabela 5 apresenta os valores totais para compra nacional dos filtros A, considerando o lote econômico.

**Tabela 5:** Tamanho do lote econômico para cada filtro A e seu respectivo valor total na compra nacional

Item	Código	Descrição	Preço Unitário	Lote Econômico Nacional	Valor Total
1	LC1F500	Filtro de Ar	R\$ 4.176,67	38	R\$ 158.493,37
2	3016627	Filtro de Ar	R\$ 2.928,39	27	R\$ 78.576,99
3	RS3870	Filtro de Ar	R\$ 187,25	102	R\$ 19.024,35
4	RS3982	Filtro de Ar	R\$ 152,53	106	R\$ 16.224,43
5	BD103	Filtro de Óleo	R\$ 62,17	154	R\$ 9.546,76
6	E23212/1P	Filtro de Óleo	R\$ 1.830,50	27	R\$ 48.713,17
7	PA5312KIT	Filtro de Óleo	R\$ 424,11	48	R\$ 20.551,54
8	PA5303	Filtro de Ar	R\$ 278,93	53	R\$ 14.653,63
9	RS3544	Filtro de Ar	R\$ 79,70	95	R\$ 7.581,15
10	B96-SS	Filtro de Óleo	R\$ 29,73	152	R\$ 4.505,12
11	B5088	Filtro de Combustível	R\$ 67,46	90	R\$ 6.056,06
12	PA3873	Filtro de Combustível	R\$ 16,87	175	R\$ 2.946,11
13	RS3726	Filtro de Ar	R\$ 115,21	61	R\$ 7.006,78
14	BF1212	Filtro de Combustível	R\$ 19,93	146	R\$ 2.908,65
15	BW5076	Filtro de Água	R\$ 30,79	110	R\$ 3.373,07
16	BD7154	Filtro de Óleo	R\$ 71,62	72	R\$ 5.125,94
17	BF7674-D	Filtro de Combustível	R\$ 30,87	104	R\$ 3.225,76
18	P7319	Filtro de Óleo	R\$ 50,90	81	R\$ 4.140,44
19	BF7764	Filtro de Combustível	R\$ 58,56	74	R\$ 4.342,42
20	GRGT-067	Filtro de Combustível	R\$ 382,29	29	R\$ 11.079,93
21	RS3922	Filtro de Ar	R\$ 104,14	55	R\$ 5.741,44
22	B7600	Filtro de Óleo	R\$ 17,24	136	R\$ 2.335,80
23	RS5313	Filtro de Ar	R\$ 75,15	64	R\$ 4.838,01

O valor total da compra nacional dos filtros é de R\$ 440.990,02. Neste valor já estão inclusos os impostos inerentes a uma compra nacional, como também o frete para entrega diretamente na base da empresa XYZ.

#### 4.5. Análise de resultados

Comparando-se os custos totais para compra dos filtros utilizados nos geradores, no exemplo apresentado acima, existe uma redução de 4,7% realizando a compra nacional, em relação à importação. Em valor monetário, a quantia de R\$ 21.929,49.

Estes valores podem ser reduzidos ainda mais se for realizada uma forte negociação com o fornecedor nacional dos filtros importados, apresentando-lhe a demanda anual dos últimos períodos destes filtros. Assim, ele terá uma noção da demanda que irá atender, podendo reduzir os valores de venda dos filtros, como também, o prazo para entrega, antecipando-se na importação dos filtros.



Cerca de 80% dos filtros a serem comprados, o fornecedor nacional tem a pronta entrega, o que diminuiria drasticamente o *lead time*, como também, os estoques de segurança, visto que o tempo de ressuprimento seria extremamente mais baixo, pois o prazo para entrega da importação, conforme mencionado, é de 60 dias, e o prazo nacional é de 05 dias. Para os 20% restantes, o fornecedor tem um prazo de realizar a importação de 45 dias.

A tabela 6 apresenta a comparação de ponto de reposição, estoque de segurança e lote econômico entre importação e compra nacional. Nela pode-se observar que, devido ao lead time extremamente mais baixo, a compra nacional tem quantidades bem menores de PR, Eseg e Le.

**Tabela 6:** Comparativo entre importar e comprar nacionalmente: ponto de reposição, estoque de segurança e lote econômico.

Item	Código	Descrição	PR Importado	PR Nacional	Eseg Importado	Eseg Nacional	Lote Econômico Importação	Lote Econômico Nacional
1	LC1F500	Filtro de Ar	25	2	2	0	44	38
2	3016627	Filtro de Ar	13	1	1	0	31	27
3	RS3870	Filtro de Ar	185	24	44	13	117	102
4	RS3982	Filtro de Ar	183	31	76	22	123	106
5	BD103	Filtro de Óleo	394	39	32	9	177	154
6	E23212/IP	Filtro de Óleo	10	2	4	1	31	27
7	PA5312KIT	Filtro de Óleo	155	26	65	19	56	48
8	PA5303	Filtro de Ar	55	7	11	3	61	53
9	RS3544	Filtro de Ar	169	20	28	8	110	95
10	B96-SS	Filtro de Óleo	492	60	92	27	175	152
11	B5088	Filtro de Combustível	140	18	29	8	104	90
12	PA3873	Filtro de Combustível	586	62	65	19	202	175
13	RS3726	Filtro de Ar	64	6	2	0	70	61
14	BF1212	Filtro de Combustível	355	31	5	1	168	146
15	BW5076	Filtro de Água	195	21	25	7	126	110
16	BD7154	Filtro de Óleo	110	14	21	6	83	72
17	BF7674-D	Filtro de Combustível	187	18	11	3	121	104
18	P7319	Filtro de Óleo	112	13	17	5	94	81
19	BF7764	Filtro de Combustível	153	23	51	15	86	74
20	GRGT-067	Filtro de Combustível	14	1	1	0	33	29
21	RS3922	Filtro de Ar	59	6	7	2	64	55
22	B7600	Filtro de Óleo	276	36	63	18	156	136
23	RS5313	Filtro de Ar	84	14	34	10	74	64
Valores Totais			4.018	476	685	198	2.306	1.997

A quantidade de filtros a ser comprada no cenário da importação é de 2.306, sendo que na compra nacional a quantidade é de 1.997, ou seja, uma redução de 309 filtros. A caixa onde os filtros são armazenados tem 0,216 m<sup>3</sup>, tendo um ganho de espaço físico no armazém de, aproximadamente, 66,7 m<sup>3</sup>. Essa área poderá ser utilizada para outras finalidades, diminuindo

o custo total de armazenagem e melhorando outros processos que a XYZ precisar realizar nesta área livre.

## 5. CONCLUSÃO

Baseando-se nos dados apresentados neste trabalho com finalidade de projeto, entende-se que a gestão dos estoques é extremamente essencial para a saúde financeira da empresa, pois é possível reduzir o valor gasto na compra de materiais, redução da necessidade de espaço físico na armazenagem, sem influenciar no nível de serviço prestado ao cliente, e maximizar os lucros da empresa.

Observa-se também a relação entre importar ou comprar nacionalmente os filtros utilizados pela XYZ, este projeto se implementado, de acordo com o cenário em que está inserida, a política de estoque mais viável é a compra nacional. A importação seria uma alternativa, caso, além dos valores, o *lead time* fosse menor do que comprando nacionalmente, ou pelo menos, mais competitivo, pois o valor dos filtros é, em média, 9,09% mais barato na importação.

Contudo, o gerenciamento constante dos estoques, desde o planejamento, a compra efetiva dos materiais até seu recebimento e armazenamento, deve ser realizado e revisitado constantemente, a fim buscar sempre a melhoria dos processos e a redução de material obsoleto, excessivo, entre outras situações que uma má gestão de estoques pode acarretar, podendo a política de estoques ser alterada quando o cenário em que a empresa estiver inserida ser alterado, ou até mesmo, quando a estratégia da empresa for alterada.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Corrêa, H. L.; I. G. N. Gianesi e M. Caon (2013) *Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso, e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão*. (5ª ed.) Ed. Atlas, São Paulo.

Corrêa, H. L (2010) *Gestão de redes de suprimento: integrando cadeias de suprimento no mundo globalizado*. Ed. Atlas, São Paulo.

Forrester, J. W. (1961) *Industrial Dynamics*. Vol 2. Cambridge, MA: MIT press.

Fundação Oswaldo Cruz, FIOCRUZ - <http://www.dirad.fiocruz.br/>. Acesso em 10/06/2015.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, MDIC - <http://www.mdic.gov.br/sitio/>. Acesso em 15/06/2015.

Ministério da Fazenda, Secretaria da Receita Federal, SRF – <http://idg.receita.fazenda.gov.br/>. Acesso em 01/06/2015.