



## **Redução de perdas de estoque por validade vencida: proposta de um modelo preventivo de gestão**

## **Reduction of inventory losses due to expired validity: proposal of a preventive management model**

Amanda Oliveira Repizo Nava ([amandarepizo@gmail.com](mailto:amandarepizo@gmail.com), Universidade Presbiteriana Mackenzie)

Alessandra Cristina Santos Akkari, Profa. Dra ([alessandra.akkari@mackenzie.br](mailto:alessandra.akkari@mackenzie.br), Universidade Presbiteriana Mackenzie)

**Resumo:** *O presente estudo objetivou analisar o desempenho da gestão de suprimentos de uma empresa agroquímica, localizada no estado de São Paulo, e propor um modelo ativo de gerenciamento capaz de direcionar estratégias para se comprar e armazenar a quantidade necessária de itens de estoque com base em dois parâmetros numéricos. Tratando-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, desenvolveu-se um estudo de caso único, de modo que os dados foram coletados por meio de sessões de brainstorming, método observacional (direta, participante e sistemática) e análise documental baseada nos indicadores Fechamento de Estoque e Write Off, que foram acompanhados durante quatro meses. Dentre os principais resultados, o mapeamento do processo de gestão de estoque apontou a prevalências de atividades reativas, fragilizando as tomadas de decisões de reabastecimento, bem como a análise de qualidade do material. Identificou-se a presença do excesso de estoque, correspondendo a uma perda financeira superior a R\$1.500.000,00, para a organização, devido a produtos com validade vencida. Assim, foi proposto como melhoria uma nova gestão capaz de garantir um abastecimento e monitoramento seguro de itens por meio da utilização dos indicadores Política de Estoque e Shelf-Life. Diante desse modelo de gestão, a empresa alcançou níveis de estoque satisfatórios e obteve redução de seus custos e desperdícios, principalmente relacionados ao processo Write Off, servindo como um direcionamento de novas práticas para organizações que apresentam gargalos em suas áreas de suprimentos devido, principalmente, a produtos estagnados no estoque que alcançam seus respectivos prazos de vencimento.*

**Palavras-chave:** Modelo de Gestão de Estoque; Indicador Write Off; Indicador Shelf-Life

**Abstract:** *The objective of this study was to analyze the performance of the supply management of an agrochemical company located in the state of Sao Paulo and propose an active management model capable of directing strategies to buy and store the necessary quantity of items based on two numerical parameters. As an exploratory and descriptive research, a single case study was developed and the data were collected through brainstorming sessions, observational method (direct, participant and systematic) and*



*documentary analysis based on the Closing Stock and Write Off indicators, which were followed up for four months. Among the main results, the mapping of the inventory management process pointed to the prevalence of reactive activities, weakening replenishment decision making, as well as material quality analysis. It was identified the presence of excess stock, corresponding to a financial loss of more than R \$ 1,500,000.00, for the organization, due to products with expired validity. Thus, a new management was proposed as an improvement to ensure a secure supply and monitoring of products through the use of the Stock Policy and Shelf-Life indicators. Given this management model, the company achieved satisfactory levels of inventory and obtained a reduction of its costs and wastes, mainly related to the Write Off process, serving as a guide for new practices for organizations that present bottlenecks in their supply areas mainly due to products stagnant in the stock that reach their respective maturities.*

**Keywords:** Inventory Management Model; Write Off Indicator; Shelf-Life Indicator.

## 1. Introdução

A competitividade entre as empresas é um assunto de extrema importância no mundo empresarial e que vem cada vez mais se tornando o grande enigma para as organizações. Isto vem ocorrendo principalmente por consequência da internacionalização dos mercados, do crescente incremento de inovações tecnológicas no mundo organizacional, da escolha de modelos estratégicos de gestão e das exigências crescentes dos clientes. Em razão disso, as organizações buscam adotar estratégias a fim de se diferenciarem perante os concorrentes e garantirem a sobrevivência no mercado global (VIANA; SANTOS, 2015).

Entretanto, as estratégias competitivas adotadas pelas organizações, em função de um mercado cada vez mais dinâmico, devem ir além da garantia da qualidade e melhoria contínua, visando também a busca pela redução de custos e desperdícios por meio do mínimo de estoque possível, uma vez que um estoque com produtos em excesso se torna ocioso, enquanto que um estoque com o mínimo de produtos possível proporciona a oportunidade de investir o capital que poderia estar parado, devido ao excesso de produtos, em outras necessidades da organização (KORPONAI; TÓTH; ILLÉS, 2017).

Para Santos et al (2014), o gerenciamento de estoque é uma das maiores preocupações no ambiente empresarial e, por conta disso, as empresas lidam com estratégias para dispor o produto certo, no local e hora correta. Para garantir que esse objetivo seja alcançado, é necessário ter um eficiente planejamento, controle e administração do estoque.



O estoque pode ser representado por um volume de materiais e suprimentos que uma empresa possui reservado, seja todo esse volume destinado para vendas ou como próprio insumo destinado ao processo de produção. Contudo, o grande desafio das empresas está na maneira de estruturar esse estoque, ou seja, no modo de como a empresa administra os volumes armazenados a fim de evitar ocorrências de ruptura ou excesso de materiais (ARNOLD, 2006; KORPONAI; TÓTH; ILLÉS, 2017).

As organizações, muitas vezes, deixam de se atentar com o estoque em excesso resultante de uma administração deficiente dos produtos, influenciando diretamente no aumento de custos da empresa. Esse crescimento ocorre porque quanto maior for o espaço de armazenagem utilizado, por exemplo, maior será o uso de mão de obra e outros fatores relacionados para manter o inventário, destacando-se energia, impostos, seguros, máquinas e equipamentos que movem os produtos dentro e fora do armazém, entre outros (VOSS; TSIKRIKTSIS; FROHLICH; 2002). É a partir dessa perspectiva que Wanke (2008) entende que o custo de manutenção de estoque está vinculado com a manutenção do estoque disponível, ou seja, quanto maior o nível de estoque, maior será o espaço utilizado e, conseqüentemente, maior os custos gerados.

Além disso, o excesso de estoque pode resultar em produtos parados que atingem o final de sua vida útil, representando um dos maiores problemas para empresas que lidam com produtos de curto prazo de validade, pois esses itens necessitam de alta rotatividade de vendas. Caso fiquem sem movimentação no estoque e atinjam o seu prazo de validade, servirão apenas como produtos a serem descartados, sem nenhuma possibilidade de utilização e gerando grandes prejuízos à empresa (BORGES; CAMPOS; BORGES, 2010).

Assim, entende-se que o gerenciamento de estoque consiste na necessidade de se controlar os tempos de armazenagens, quantidades de produtos estocados e periodicidade de reposição. Para Korponai, Tóth, Illés (2017), além de uma previsão de demanda assertiva, a eficiência na gestão dos recursos materiais depende da implementação de políticas de estoque como estratégia de gestão. Os autores afirmam que é necessário adotar e cumprir uma política de estoque com o objetivo de verificar a quantidade necessária de abastecimento e em que momento deverá ocorrer essa nova compra, como também analisar as quantidades disponíveis



e acompanhar suas variações ao longo do tempo, visando atender às necessidades da empresa com o máximo de eficiência e ao menor custo. Logo, é fundamental que ocorra equilíbrio entre estoque e consumo para que seja possível obter melhorias no desempenho da organização, proporcionando otimizações no planejamento de produção, prevenção de atrasos de entrega e confiança nas tomadas de decisões.

Assim, tendo em vista a importância dos processos de controle de estoque, o presente trabalho desenvolveu um estudo de caso sobre o gerenciamento de estoque, utilizando como modelo uma indústria do setor agroquímico localizada no estado de São Paulo, a fim de verificar seu desempenho, as possibilidades de impactos advindos dessa gestão e propor alternativas de melhorias, com o objetivo de proporcionar maior eficiência na gestão do inventário e minimizar custos e desperdícios. A implementação do novo modelo de gestão de suprimentos proposto neste estudo, envolvendo a utilização de dois indicadores, pode servir como diretriz para planejamento e políticas de estoque de organizações que apresentam alto índice de desperdício, principalmente devido a produtos com validade vencida, e custo elevado com inventário a fim de otimizar seu desempenho financeiro.

## **2. Referencial Teórico**

### **2.1. Estoque: conceituação e tipologia**

Os estoques são utilizados para fornecer suporte às atividades de produção por meio do armazenamento de matérias-primas, embalagens, semiacabados e outros itens empregados no processo de fabricação. Além disso, é utilizado também para dar suporte em atividades de apoio, como por exemplo, atividades MRO (manutenção, reparos e suprimentos operacionais), bem como para dar suporte em atividades de serviço ao cliente, por exemplo, a estocagem de produtos acabados que serão entregues ao consumidor final (ARNOLD, 2006).

Slack, Chambers, Johnston (2015) compreendem que estoque se refere à acumulação armazenada de recursos materiais e que, apesar dos custos e de outras desvantagens relacionadas à manutenção de estoque, o inventário facilita a acomodação entre o fornecimento e demanda. Assim, mesmo que o armazenamento gere custos, deve ser tratado como um custo necessário para uma organização. Contudo, mesmo sendo um custo



imprescindível, as companhias estão constantemente buscando minimizá-lo enquanto visam atingir suas metas de eficiência de produção e obter o almejado retorno financeiro.

Baseado nas definições de estoque citadas anteriormente, o presente trabalho embasou-se no contexto de que estoque se trata de qualquer acúmulo de materiais em um sistema de operação, produção e/ou armazenagem, o qual sempre existirá devido a diferença entre o ritmo de fornecimento e demanda.

O estoque pode ser classificado de acordo com o objetivo em que é utilizado. Slack, Chambers, Johnston (2015) propuseram a classificação dos estoques em quatro tipos diferentes, sendo que cada um possui determinadas características, sendo estoque de proteção, estoque de ciclo, estoque de antecipação e estoque de canal. O estoque de proteção, também conhecido como estoque de segurança ou flutuação, tem o objetivo de cobrir as variações de suprimentos, imprevistos de demanda e atraso de entrega dos fornecedores (VIANA; ALENCAR, 2012). A organização, com base nesse tipo de estoque, irá sempre produzir ou comprar determinada quantidade a mais de produto para compensar incertezas e evitar imprevistos de falta de suprimentos.

Segundo Cai, Zhang, Huang (2011), para determinar o volume ideal de um estoque de segurança (ES), ou então estoque mínimo como também é conhecido, em casos quando a demanda segue curvas de distribuição normal e com alto grau de previsibilidade, deve ser realizado o cálculo representado pela Equação 1. Assim, estoque de segurança é obtido ao definir-se o nível de serviço desejado ( $k$ ), o qual é estimado por meio de um valor tabelado que indica quantos desvios padrão tem-se ao redor da média. Ademais, é necessário definir a demanda média ( $d$ ), desvio padrão da demanda ( $\sigma_d$ ), o *lead time* (LT), cuja tradução significa prazo de entrega, e o desvio padrão desse *lead time* de abastecimento ( $\sigma_{LT}$ ).

$$ES = k \sqrt{LT(\sigma_d)^2 + d^2(\sigma_{LT})^2} \quad (Eq.1)$$

A Equação 1 não se aplica para situações em que a demanda é desconhecida ou incerta, pois seu uso em situações inadequadas pode resultar em rupturas de estoque. Assim, Santos et al (2014) afirmam que para esses casos deve-se utilizar o modelo matemático





representado pela Equação 2 para o cálculo de estoque de segurança, onde  $\sigma_d$  é o desvio padrão da demanda durante um intervalo de tempo estipulado e  $K$  é o fator de segurança.

$$ES = \sigma_d \cdot K \quad (Eq. 2)$$

O estoque de ciclo ocorre quando a empresa opera com a produção de diversos componentes os quais irão compor o mesmo produto, porém essa produção é realizada e armazenada por etapas, pois a empresa não consegue realizar todas operações dos componentes simultaneamente. Logo, o estoque de ciclo é denominado dessa maneira porque cada armazenagem segue um ciclo que levará ao produto final. É bastante comum esse tipo de estoque em organização que não possui capacidade ou condições de produzir todos os componentes ao mesmo tempo devido à falta de estrutura física ou mão de obra.

O estoque de antecipação ocorre quando o gestor planeja um aumento de produção antes de um período em que as vendas tendem a aumentar. Desta forma, essa classificação ocorre quando a produção é antecipada para atender à demanda futura, vendas promocionais ou paradas de produção e, por conseguinte, estarem preparadas para o período posterior. Por fim, o estoque de canal representa todo estoque em trânsito. Está relacionado com todos os produtos já contidos no meio de transporte, como caminhões, navios, aviões e locomotivas em geral, os quais serão levados até o centro de armazenagem, cliente ou outra área de ocupação (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2015).

Pozo (2010) afirma que o estoque máximo ( $Emáx$ ) também deve ser considerado como uma das classificações estabelecidas de estoque. O autor define que estoque máximo é um nível de suprimento determinado em que os volumes de materiais existentes não devem ultrapassar a quantidade máxima estabelecida e somente variar entre os parâmetros de mínimo e máximo. Dessa maneira, o cálculo para determinação do volume máximo de estoque é estabelecido conforme ilustrado da Equação 3, onde  $Emín$  refere-se ao estoque mínimo e que pode ser estimado através das equações 1 ou 2 dependendo das características da demanda e, por fim; e  $LC$  é o lote de compra ( $LC$ ), que é determinado através da estimação da quantidade ideal de material para reposição de estoque.

$$Emáx = Emín + LC \quad (Eq. 3)$$



## 2.2 Gestão de estoque

A gestão de estoques deve ser compreendida não somente pelo enfoque operacional, como também sob a visão estratégica da empresa ao priorizar o nível de satisfação do cliente ao fornecer o produto certo, no local e hora certa, bem como devido a maneira de organizar o estoque estrategicamente. Gerir estoque é essencial na administração pelo fato de proporcionar o sucesso do negócio caso seja bem controlado. Assim, é fundamental que as empresas saibam e entendam o papel importante de um bom gerenciamento (TANG, TOMLIN, 2008; VERMA; SINGH, 2018).

Segundo Verma, Singh (2018), as principais decisões referentes à gestão de estoques em busca de garantir a eficiência do seu controle devem nortear os seguintes questionamentos:

- Quanto estocar de produto: determinar a quantidade de produto que deve ser estocada com base nas previsões de demanda, restrições de suprimentos, descontos existentes e custos envolvidos.
- Quando estocar: definição do momento em que deverá ser realizada uma nova ordem de compra ou produção do produto, denominado como ponto de pedido. O cálculo do ponto de pedido depende do *lead time* de produção e de entrega de matéria prima, do provisionamento da demanda e do nível de serviço desejado.
- Com que frequência revisar os níveis de estoque: devem ser observados periodicamente. Isso pode ocorrer de forma direta (gestor monitorando e controlando diretamente os locais de armazenamento) ou indireta (*softwares*).
- Onde localizar os estoques: as decisões a respeito de onde deverá ser localizado o estoque dependerá dos custos de distribuição, tempo em que os consumidores aceitam esperar pela entrega do produto, tempo de distribuição e custos das instalações.
- Como controlar o estoque: é necessário utilizar políticas de estoque como, por exemplo, ao aplicar indicadores de desempenho e realizar o monitoramento das operações para, caso necessário, propor medidas corretivas e preventivas.



Os gestores visam gerenciar os estoques de modo a reduzi-los sem impactar na disponibilidade dos produtos aos consumidores finais. São diversos os motivos que influenciam as empresas nessa linha de pensamento de redução devido ao volume crescente de produtos diversificados, conduzindo a uma gestão de estoque com maior nível de complexidade, custo de oportunidade de capital elevado e redução do capital circulante líquido em busca de aumentar os indicadores financeiros (WANKE, 2008).

A gestão de estoque está associada também com o gerenciamento de diversas atividades como compras, armazenagem, planejamento e controle de produção e gestão da distribuição. Por meio do gerenciamento, o gestor é capaz de verificar e analisar se os materiais em estoque estão sendo bem utilizados e controlados, fazendo uso de políticas de estoque estabelecidas e cálculos de dias de cobertura de estoque, giro de estoque, nível de serviços, entre outros (VERMA; SINGH, 2018).

### **2.2.1. Modelos de gestão de estoque**

Santoro (2008) divide os modelos de gestão de estoque em dois grupos: modelos reativos e modelos ativos. Os reativos são modelos em que não ocorrem a previsão de demanda para auxiliar nas tomadas de decisões de abastecimento de estoque por não haver necessidade. Já para os modelos ativos, o abastecimento de produto depende do cálculo de previsão de demanda.

Muitos gestores optam pela gestão de modelo reativo por motivos de simplicidade nas operações, pois no modelo ativo é desenvolvida a gestão por meio de estimativas realizadas em programas computacionais avançados, requeendo maior tempo de análise e utilização de muitos cálculos estratégicos que podem dificultar a obtenção e entendimento das informações. Dessa maneira, o modelo reativo é mais utilizado em empresas de pequeno porte ou empresas que apresentam uma demanda contínua, tendo em vista que, por apresentarem baixa oscilação nos níveis de demanda, não levam em consideração o provisionamento como fator essencial.

A gestão de estoque baseada no modelo reativo considera apenas dados de demanda e vendas já ocorridos para as tomadas de decisões do volume a ser produzido e estocado. Além de informações baseadas em dados históricos, Santoro (2008) aborda a concepção de que o modelo reativo utiliza a filosofia *Just-in-Time* – termo em inglês que significa “na hora certa”





– em que toda produção e quantidade de armazenagem é apoiada a partir das vendas, ou seja, somente após o recebimento do pedido de compra que iniciará o processo produtivo.

Com o modelo ativo acontece o oposto, pois sua utilização é bastante comum em empresas de grande porte e organizações em que o nível de demanda não apresenta estabilidade. Além disso, o modelo ativo, diretamente associado a atividades preventivas, requer um longo procedimento rigoroso e minucioso de cálculos para obtenção de uma previsão de demanda assertiva (SARKAR; MOHAPATRA, 2009).

### 3. Procedimentos Metodológicos

Trata-se de uma pesquisa exploratória e descritiva, baseada em um estudo de caso único com aspecto retrospectivo e longitudinal, tendo a coleta de dados históricos e atuais para definição das estratégias de gestão. A empresa escolhida, que está entre as dez maiores organizações do mundo no segmento de agroquímicos, é responsável pela produção de defensivos agrícolas, localizando-se no estado de São Paulo e com centros de distribuições, cujos níveis de estoque foram alvos de exploração e análise deste estudo, sediados em sete regiões do Brasil. O nome da empresa foi preservado, pois não se pretende estudar a organização em si, mas o modelo de gestão desenvolvido nela.

Na primeira etapa desse estudo, aplicou-se o método observacional de modo direto, participante e sistemático (desenvolvimento de um roteiro prévio), a fim de mapear as práticas de gestão de estoque da empresa escolhida como objeto de estudo e coletar os dados necessários sobre o modelo aplicado, permitindo o entendimento do fluxo do processo no tocante às decisões de armazenagens e identificação de pontos falhos.

Na segunda etapa, a coleta de dados foi realizada por meio de análise documental pautada nos indicadores *Write Off* e de Fechamento de Estoque, a fim de avaliar o desempenho da gestão de estoque aplicada na organização. O indicador *Write Off* permitiu a compreensão do volume de materiais parados no estoque devido a questões de validade vencida, enquanto que o indicador Fechamento de Estoque possibilitou o entendimento do volume de produtos restantes após todas as distribuições necessárias realizadas no mês. Ressalta-se que para obter uma melhor compreensão e análise assertiva a partir desses



indicadores, foi realizado o acompanhamento do desempenho durante quatro meses (maio a agosto de 2018).

A terceira etapa foi dedicada à identificação de gargalos e dificuldades presentes na gestão de estoque por meio da aplicação do *brainstorming*, a fim de identificar causas e desdobrá-las, com o auxílio da construção de um diagrama espinha-de-peixe. Assim, as informações foram adquiridas a partir do consenso em grupo, envolvendo a participação de onze integrantes, sendo três representantes da área de Planejamento, dois de Compras, dois de Logística, dois de Armazenagem e dois de Qualidade. O *brainstorming* foi dividido em duas sessões e ambas aconteceram no mesmo dia, sendo uma reunião no período matutino e a outra no período vespertino, com duração de três horas cada.

Na primeira sessão de *brainstorming* houve a identificação de problemas que estavam ocorrendo em decorrência da gestão de suprimentos da empresa. Dessa maneira, nesta primeira etapa foram geradas todas as ideias de possíveis impactos da gestão de estoque no desempenho da organização, como também foram prestados todos esclarecimentos relativos aos processos que envolviam toda a cadeia de suprimentos e suas tomadas de decisões. Na segunda sessão, as ideias foram revisadas por todos participantes, sendo eliminadas as ideias duplicadas ou fora do propósito determinado.

Por fim, na quarta etapa foi definida a proposta de um novo modelo de gestão a fim de agregar melhorias ao desempenho da empresa. Para auxiliar nessa nova gestão foi proposto um modelo ativo de gestão de estoque, baseado em indicadores utilizados para política de estoque e acompanhamento do prazo de validade dos materiais. Portanto, as propostas de melhorias tinham o objetivo de fornecer estratégias preventivas para a empresa a fim de evitar problemas e imprevistos do dia-a-dia no tocante à área de suprimentos.

## **4. Resultados e discussão**

### **4.1 Mapeamento dos processos da gestão de suprimentos atual**

Inicialmente, foi descrito como ocorrem os processos relacionados à gestão de suprimentos na empresa do setor agroquímico, de modo que as etapas e os métodos foram



mapeados por intermédio de um fluxograma (Figura 1), a fim de facilitar a compreensão das atividades e suas interações, bem como identificar as dificuldades de controle de estoque.

De acordo com a Figura 1, os processos da gestão de suprimentos começam com a área de Planejamento, a qual é responsável por determinar a quantidade de estoque necessária para um período pré-determinado. Porém, antes de determinar o volume necessário de cada produto, essa área participa de reuniões estratégicas, denominadas S&OP – *Sales and Operations Planning*, junto com a área de Planejamento de Demanda e com os gerentes regionais da empresa para auxiliar nas tomadas de decisões da quantidade de suprimentos ideal, pois não é levado em consideração somente aspectos da demanda, mas, também, alinhamentos anteriores e metas de vendas da empresa.

Assim, nas reuniões S&OP ocorre um consenso entre as áreas e gerência e, a partir desses dados, o time de Planejamento consegue seguir com as tomadas de decisões da quantidade ideal que deverá ser reabastecida, partindo do princípio do que já possui em estoque e o que falta para atender às novas demandas. Ressalta-se que as tomadas de decisões se baseiam em caráter intuitivo e conta com a percepção de cada colaborador, de modo que nenhum parâmetro...

Posteriormente, de acordo com a Figura 1, a área de Compras recebe as informações da área de Planejamento e inicia a busca por fornecedores. Após verificar as informações estratégicas da lista de fornecedores, é realizada a seleção dos fornecedores que irão suprir as necessidades e, por fim, ocorre a efetivação das compras. Quando os itens comprados chegam na fábrica, estes são recebidos pela área de Logística, que é responsável por administrar a documentação de coleta e pela devolução do container.

Após o recebimento, o gestor de Armazenagem é responsável pela organização e distribuição dos itens nos armazéns, de acordo com os tipos de materiais e suas classificações, de modo que os produtos são direcionados pelas categorias matéria-prima, embalagem ou produto acabado (herbicida, inseticida, fungicida, de nutrição e entre outros). Assim, cabe a ele atualizar relatórios diários no software de gestão integrada utilizado pela empresa, informando quais são os itens em estoque, bem como volumes, lotes, prazos de validade, estado do material, entre outros.

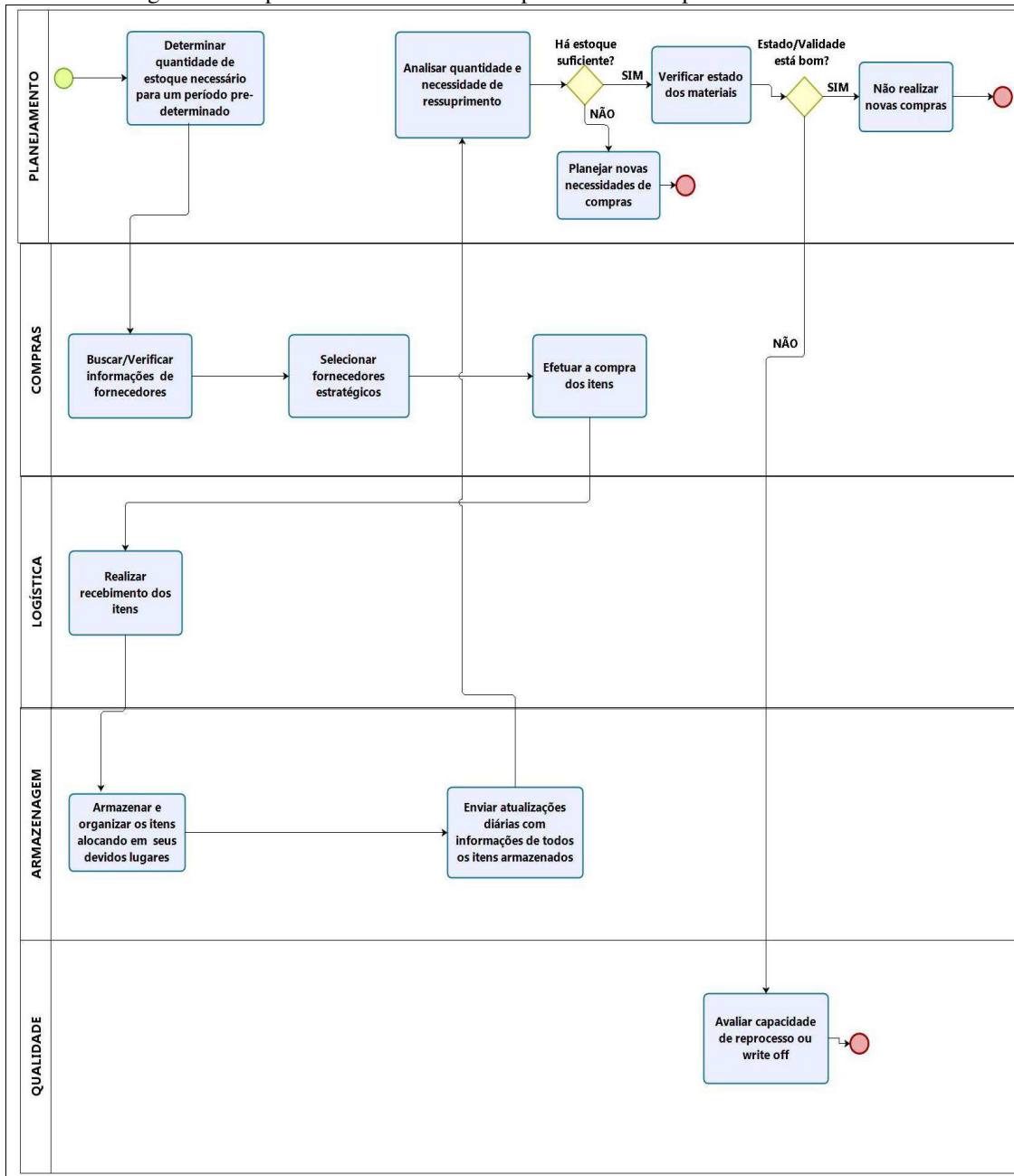


Assim, por meio dos relatórios, a área de Planejamento consegue realizar toda a análise a fim de auxiliar nas próximas decisões de reabastecimento. Se após a análise dos relatórios verificar que há existência de estoque suficiente, será necessário averiguar os reais estados desses itens, pois caso os itens estejam aprovados por qualidade não serão necessárias novas compras e, caso seja reprovado, a área de qualidade deverá avaliar a possibilidade de reprocesso ou se os itens deverão ser diretamente descartados.

Esse processo de descarte é conhecido como *Write Off*, o qual representa a maior complicação para a empresa, pois resulta em perdas financeiras consideráveis. Em contrapartida, a etapa de reprocesso dos itens possui probabilidade de recuperação do material e não acarreta em 100% de perda financeira, pois o item pode ser vendido como venda direcionada, isto é, preço inferior aos produtos similares.



Figura 1 – Mapeamento da Gestão de Suprimentos da empresa modelo de estudo



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

Caso verifique-se, nos relatórios diários, que não há estoque suficiente de algum determinado item, seja matéria-prima, embalagem ou acabado, a área de Planejamento deverá avaliar quais são as novas necessidades de reabastecimento. Para essa decisão, o gestor





baseia-se na necessidade de novas compras a partir da lista de materiais - BOM (*Bill of Materials*).

Logo, de acordo com a Figura 1, é possível observar possibilidades de fragilidades em algumas etapas do processo por serem caracterizadas como atividades de caráter reativo (e não preventivo), as quais impossibilitam agir antecipadamente para prevenir consequências para a organização. As etapas frágeis que foram observadas referem-se às atividades de tomadas de decisões de reabastecimento a partir da análise de estoque atual, pois só é realizado o reabastecimento quando é notificada a falta de algum item, como também atividades envolvendo a análise de qualidade do material, pois não é feito um acompanhamento pertinente do estado dos materiais. Além disso, observou-se que as tomadas de decisões para abastecimento são realizadas de maneira intuitiva e de acordo com a percepção dos colaboradores, deixando de considerar cálculos estatísticos sobre o volume necessário de novas compras.

#### **4.2 Análise dos indicadores de desempenho**

Durante quatro meses foram acompanhados dois indicadores para realizar a análise de desempenho da gestão de suprimentos, sendo Fechamento de Estoque e *Write Off*.

O indicador Fechamento de Estoque é denominado dessa maneira por ser gerado em todo final de mês. Assim, por intermédio deste indicador, é feito um acompanhamento mensal de como se encontra a condição atual da empresa perante ao número de produtos em estoque. Para determinar se essa condição é julgada como boa ou ruim, é utilizado um parâmetro de nível de estoque final, estipulado por alguns dos colaboradores da empresa, a fim de realizar comparações a partir da meta traçada. Se o nível de estoque atual da empresa ultrapassar o parâmetro definido como meta, considera-se que a gestão não está apresentando tanta eficiência quanto deveria; caso seja inferior ou igual ao parâmetro estabelecido, será apontado como uma gestão que apresenta boa qualidade e controle em seus níveis de estoque.

Por intermédio dos fechamentos dos meses de maio a agosto, verificou-se que a quantidade média dos estoques finais foi de 10.891.492 quilos, volume este acima da meta traçada pelos gestores da organização, representando, em valor monetário, um montante de R\$300.494.616,00.



Uma vez identificado que o volume de produtos em estoque ultrapassava a meta da empresa, analisou-se o indicador *Write Off* para compreender melhor se os produtos estagnados no estoque estavam gerando impactos financeiros por terem atingido seus prazos de vencimentos. Após as análises realizadas com base neste indicador, verificou-se que a média de volume de produtos com validade expirada, no mesmo período de análise, representava uma perda financeira superior a R\$1.500.000,00 para a organização.

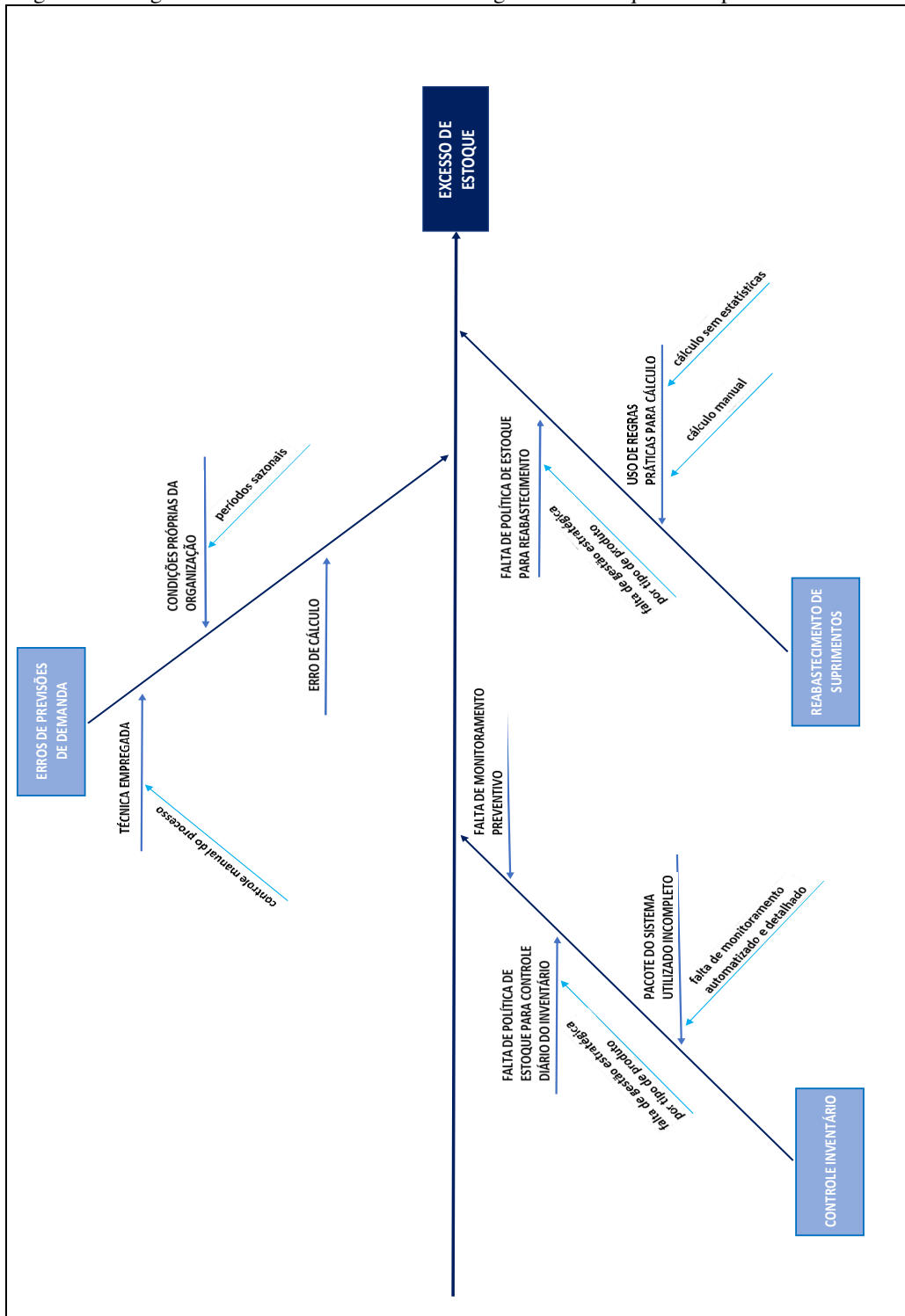
Observa-se, assim, que a empresa lida com um problema relacionado ao excesso de estoque, incorrendo em impactos financeiros que estão vinculados com o fato de haver atividades reativas nas etapas de gestão de suprimentos, impossibilitando o agir antecipado e necessitando de um acompanhamento rígido e diário dos itens para prevenir que o produto chegue a faltar no estoque. Além disso, a política de ressuprimento da empresa deve ser reavaliada, pois se está gerando altos volumes estagnados é porque as decisões não estão sendo tomadas da maneira mais adequada, seja por erro de cálculo ou má escolha nas decisões de ressuprimento.

Ademais, a atividade de análise de qualidade do material também é considerada reativa e uma potencial causa do impacto financeiro causado na empresa, pois a análise dos materiais com prazo de validade não possui controle diário/mensal, de modo que somente é verificada a validade do item quando surge necessidade de demanda, deixando de tomar ações preventivas para evitar a perda total do produto.

Uma vez constatado um efeito não desejado (excesso de estoque), e a partir das informações adquiridas no *brainstorming* com os representantes das áreas envolvidas de gestão de suprimentos, desenvolveu-se um diagrama de Ishikawa (Figura 2). As causas para o problema identificado foram agrupadas em três categorias, sendo (i) erros de previsões de demanda; (ii) controle de inventário; (iii) e reabastecimento de suprimentos, bem como foi estabelecida a definição das causas secundárias, ou seja, os motivos que impulsionaram a ocorrência das causas principais.



Figura 2 – Diagrama de Ishikawa de acordo com a gestão de estoque da empresa modelo de estudo



Fonte: Elaborada pela autora (2018)



Os fatores que se vinculam-se aos erros de previsões de demanda foram atribuídos a cálculos equivocados ou dificuldade na operacionalização da técnica empregada, pela empresa, para previsão de demanda que exige controle manual do processo. O segundo grupo definido como possibilidade de geração do problema é a questão de reabastecimento dos suprimentos, pois são utilizadas regras práticas para alcance dos níveis desejados dos produtos sem ter atenção aos cálculos matemáticos e estatísticos necessários. Dessa maneira, os níveis de estoque são alcançados por meio da relação de análise da lista de materiais e do estoque já existente, caracterizado por apresentar caráter muito mais intuitivo. Além disso, outra causa é a falta de uma política de estoque consistente que direcione o reabastecimento dos suprimentos, fazendo uso de cálculos de estoque mínimo/máximo ou lote econômico de compras que oriente uma visão estratégica de reabastecimento de acordo com as estratégias e características de cada produto.

No tocante ao controle do inventário, os fatores associam-se à falta de monitoramento preventivo; falta de política de estoque para controle diário do inventário conforme a classificação de cada produto, mensurando seus respectivos giros de estoque, coberturas de estoque, entre outros. Além disso, o outro fator está relacionado ao *software* utilizado pela empresa, que não possui informações detalhadas dos itens em estoque, como também não possui um monitoramento totalmente automatizado, deixando de informar o giro e cobertura de estoque, além de necessidades de novas compras.

#### **4.3 Proposta de implementação do novo modelo de gestão de estoque**

Após a análise e compreensão do método de gestão atual da empresa, constatou-se a necessidade de propor um novo modelo de gerenciamento de suprimentos que contribua na execução de atividades preventivas. Dessa maneira, a adoção de um novo modelo de gestão de caráter preventivo na empresa baseou-se em acompanhamentos matemáticos e rotineiros a fim de evitar falhas inesperadas que resultem em grandes impactos financeiros para a organização.

Para auxiliar no modelo de gestão preventivo, foram propostos dois indicadores de desempenho, operacionalizados por meio de planilhas eletrônicas, em que ambos possuem o



objetivo de buscar melhorias na cadeia de suprimentos. Assim, esses indicadores enriquecem o modelo proposto por apresentar avaliações em forma de radar a fim de auxiliar a empresa a visualizar como está seu desempenho de uma maneira sistêmica, isto é, desde as tomadas de decisões de compras de novos produtos até o controle pós-produção.

Essa proposta de implementação escolhida para o novo modelo de gestão de suprimentos baseou-se no estudo de Martins; Laugeni (2005) que defendem a teoria de que existe a quantidade correta e momentos apropriados para que os pedidos de compras sejam realizados e que, de acordo com as particularidades e classificações ABC de cada produto, devem ser gerados os volumes ideais para o estoque de segurança, estoque alvo e estoque máximo. Além disso, os autores argumentam sobre a necessidade de monitoramento constante do estoque com o propósito de gerar maior confiabilidade para o planejamento de produção, satisfação aos clientes da empresa, como também na redução dos custos com itens que normalmente são comprados e armazenados sem necessidade e itens que atingem seu prazo de validade ainda em estoque.

O primeiro indicador de desempenho proposto, denominado Política de Estoque, para a nova gestão demonstra, de maneira detalhada, os cálculos matemáticos utilizados para determinar o alcance dos níveis de reabastecimentos ideais de acordo com a particularidade de cada produto. Este indicador contempla várias opções de armazenamento de dados e estudo das variáveis do processo. Assim, constrói-se uma tabela de dados na qual cada produto é classificado de acordo com sua estratégia, isto é, categoriza-se o produto em MTO (*make to order*) ou MTS (*make to stock*), bem como identifica-o de acordo com sua classificação ABC. Essas duas informações serão utilizadas para auxiliar no cálculo de estoque de segurança, ponto de ressuprimento, estoque máximo, estoque alvo, cobertura de estoque, cobertura máxima, cobertura alvo e giro de estoque de cada produto e em cada centro de distribuição que a empresa possui.

Além dessas informações, há também a previsão de vendas do ano fiscal, a qual é utilizada como base para os cálculos matemáticos de política de estoque e, a partir dos volumes previstos para vendas, é obtido o desvio-padrão médio de todos os meses de previsão de demanda. Além disso, o modelo proposto possui informações de tempo de produção,

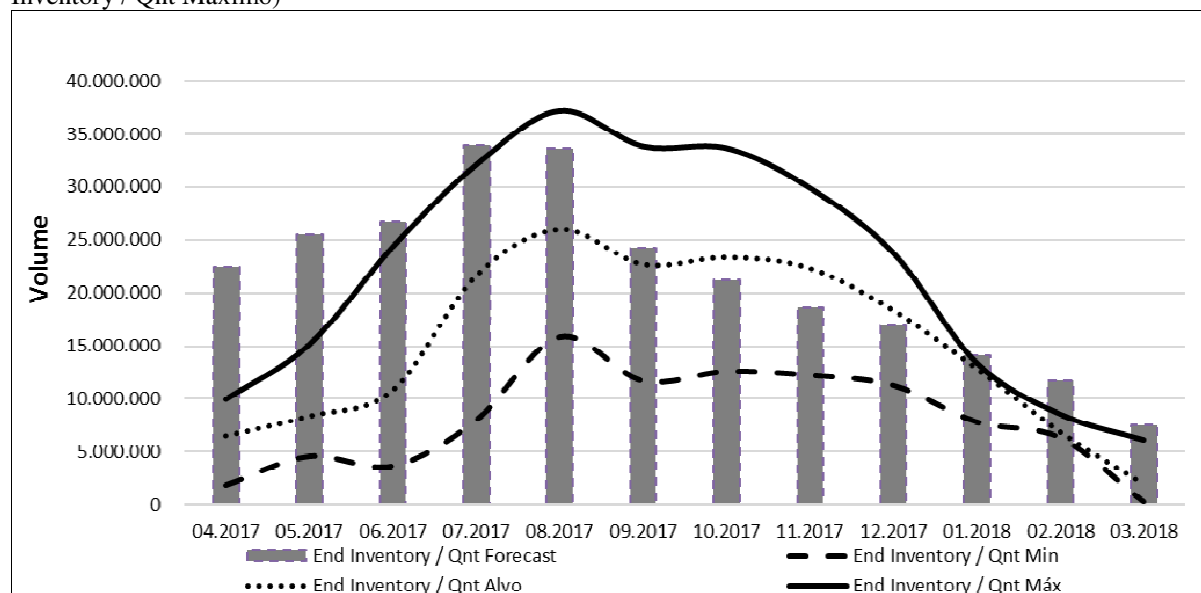




tempo de transferência de um centro de distribuição para outro e o nível de serviço dos respectivos produtos.

Após a obtenção de todos os cálculos matemáticos de política de estoque, o indicador resultará em um quadro resumo que facilitará a compreensão das informações geradas devido a seu painel visual. Ademais, a ferramenta possui alguns gráficos para auxiliar na análise dos dados, sendo que um desses gráficos é demonstrado na Figura 3 a título de exemplificação.

Figura 3 – Exemplificação de previsões dos parâmetros e condições de estoque, ressaltando os volumes estoque final – quantidade prevista (End Inventory / Qnt Forecast); estoque final – quantidade alvo (End Inventory / Qnt Alvo); estoque final – quantidade mínima (End Inventory / Qnt Mín); estoque final – quantidade máxima (End Inventory / Qnt Máximo)



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

Ao selecionar o produto que se deseja analisar, o gráfico abordará quatro informações: a quantidade esperada de estoque final mês a mês, baseado nas previsões de demanda e políticas de estoque; a quantidade mínima de estoque final; a quantidade alvo; e a quantidade máxima. A partir dessa observação, é possível verificar o desempenho do produto ao longo dos meses e se este possuirá uma tendência em estar entre os níveis desejados de estoque ou fora dos parâmetros.

Sendo assim, o novo indicador proposto tem o objetivo de direcionar a área de Planejamento quanto às decisões que devem ser tomadas em relação às novas compras de suprimentos, pois esse parâmetro permitirá uma análise detalhada sobre como está o



desempenho do estoque atual e como se comportará ao longo dos meses, possibilitando, assim, uma visão mais sistêmica sobre os processos de reabastecimento. Além disso, o indicador contribui de maneira preventiva, pois é possível identificar quais produtos possuem estoque maior (ou menor) que o alvo, antes mesmo de atingirem um ponto maior que o estoque máximo ou menor que o estoque mínimo.

Portanto, os ganhos, a partir da utilização deste indicador, referiram-se ao controle e monitoramento pertinente dos níveis de estoque de acordo com as particularidades de cada suprimento, bem como as decisões passaram a ser tomadas de maneira mais cautelosa e com menor probabilidade de ocorrência de excesso ou escassez de produtos.

O segundo indicador de desempenho proposto, denominado *Shelf-Life*, consiste em identificar o volume existente de cada produto em estoque e estrutura-los de acordo com seus prazos de validade. Assim, os volumes disponíveis em estoque são classificados de acordo com seus dias a vencer, sendo menor que 30 dias para o vencimento, entre 31 e 60 dias para o vencimento, entre 61 e 90 dias, entre 91 e 180 dias, entre 181 e 360 dias, e maior que 360 dias. Além disso, o volume também é classificado em relação à quantidade expirada e bloqueada.

O indicador possui um quadro resumo, demonstrado a título de exemplificação de alguns produtos na Tabela 1, na qual é possível verificar como é feita a análise dos itens e seus respectivos prazos de validade. Por exemplo, foi identificado que há 1.474.000 litros do produto A disponíveis em estoque, porém, deste volume total, 130.000 litros referem-se a volume já expirado, 145.000 litros a itens bloqueados, 27.000 litros com prazo de validade menor que 30 dias, 20.000 litros entre 31 e 60 dias para vencimento, e assim em diante.

Por meio do acompanhamento dos itens quanto ao período de validade, a empresa teve como ganho a identificação de oportunidades de tomadas de ações antes mesmo de entrarem em processo de expiração e de *Write Off*, contribuindo na redução de gastos, desperdícios e perda de vendas de maneira significativa. Sendo assim, a partir desse monitoramento e prevenção de impactos de perdas de materiais, é possível identificar quais itens estão próximos a vencer e que precisam de tomada de ação com urgência para venda do material e liberação em estoque a fim de evitar impactos financeiros maiores.



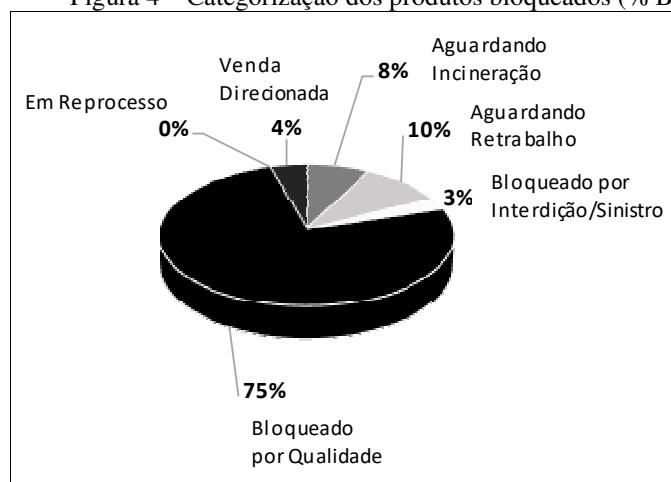
Tabela 1 – Monitoramento do prazo de validade ressaltando os respectivos volumes e períodos em dias

Grupo de Risco	Quantidade (kg/L)/mil								Total
	Grupo do Material	Expirado	Bloqueado	<30	31-60	61-90	91-180	181-360 Risco	
PRODUTO A	130	145	27	20	246	906	-	-	1.474
PRODUTO B	366	493	3	16	0	-	-	-	877
PRODUTO C	-	0	-	-	-	-	-	192	193
PRODUTO D	18	4	-	-	17	45	-	-	84
PRODUTO E	3	1	-	-	35	19	-	-	58
PRODUTO F	0	3	-	-	-	-	-	47	50
PRODUTO G	4	56	-	-	-	0	-	-	60
PRODUTO H	7	15	-	0	-	-	-	-	22
PRODUTO I	12	2	-	-	-	-	-	-	14
PRODUTO J	-	-	-	-	-	-	-	30	30
PRODUTO K	0	0	-	-	-	-	-	16	16
PRODUTO L	-	0	-	-	-	-	14	-	14
PRODUTO M	-	9	-	-	-	-	-	29	38
PRODUTO N	0	12	-	-	-	-	-	-	12
PRODUTO O	-	-	-	-	-	-	-	10	10
PRODUTO P	8	-	-	-	-	-	-	-	8
PRODUTO Q	1	12	-	3	-	0	-	-	16
Sub Total	548	753	30	38	298	970	14	324	2.975
Sub Total x Total Geral (%)	67%	56%	91%	81%	91%	93%	42%	80%	74%
Total Geral	820	1.334	32	47	328	1.044	34	407	4.045

Fonte: Elaborada pela autora (2018)

Os volumes que são classificados como bloqueado, de acordo com a Figura 4, referem-se a itens que estão aguardando processo de incineração, ou aguardando retrabalho, bloqueado por interdição ou sinistro, bloqueado por qualidade, em reprocesso ou bloqueado para venda direcionada.

Figura 4 – Categorização dos produtos bloqueados (% BRL)



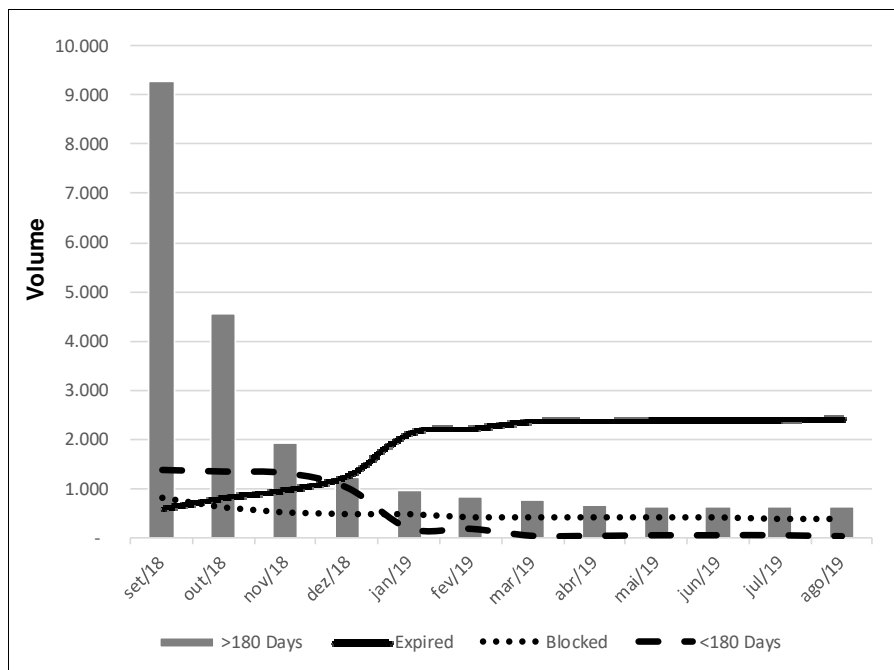
Fonte: Elaborada pela autora (2018)



Dentre todos os volumes que estão bloqueados em estoque, nota-se, conforme a Figura 4, que a maior parte dos produtos bloqueados atualmente são referentes a problemas de qualidade. De fato, esse dado comprova a existência de uma fragilidade referente ao fato da atividade de análise da qualidade do produto ser caracterizada como reativa, conforme explicitado no mapeamento de processo, influenciado o aumento do número de itens bloqueados.

Além disso, o indicador demonstra qual é a previsão de quantidade de produtos com validade superior a 180 dias, expirados, bloqueados e com validade inferior a 180 dias ao longo dos meses seguintes (Figura 5), colaborando para uma gestão mais assertiva do estoque.

Figura 5 – Relação volume e previsão de Shelf Life (kg/L)/mil ao longo dos meses, ressaltando a previsão de volumes com prazo de validade maior que 180 dias (> 180 Days); expirados (Expired); bloqueados (blocked) e volumes com prazo inferior a 180 dias (< 180 Days)



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

## 5. Considerações finais



Devido aos efeitos e consequências do gerenciamento equivocado praticado por organizações de diferentes segmentos, os quais comumente resultam em elevados impactos financeiros ocasionados, principalmente, devido ao fator de excesso de estoque, percebe-se que o controle do inventário é um diferencial para o mercado competitivo, tendo em vista que este monitoramento auxilia no crescimento econômico da empresa e na credibilidade junto aos clientes.

Após as análises dos indicadores de Fechamento de Estoque e *Write Off* da empresa modelo de estudo, como também após a realização do brainstorming, foi possível identificar a ocorrência de constantes problemas relacionados a elevados volumes de itens estagnados em estoque e impasses vinculados com a perda total de seus materiais devido ao vencimento do prazo de validade.

Percebeu-se que o alto volume de produtos facilita o descontrole do gerenciamento do estoque e, conseqüentemente, este desequilíbrio contribui para a falta de atenção quanto ao controle do prazo de validade, resultando, assim, na perda total de itens que acabam atingindo seu vencimento. Em razão dos problemas relacionados ao excesso de estoque, identificou-se a necessidade de adoção de práticas de melhorias, de caráter preventivo, as quais envolveram a implantação de dois indicadores com o objetivo de auxiliar no gerenciamento estratégico do inventário.

O indicador denominado Política de Estoque proposto para o presente caso teve o intuito de auxiliar nas tomadas de decisões de ressuprimento, direcionando o gestor quanto ao volume de reabastecimento ideal para atendimento da demanda, de modo que não ocorresse falta e, tampouco, excesso de produtos armazenados. Além disso, o indicador auxiliou no monitoramento dos níveis de estoque por meio da análise da cobertura e giro de estoque, estoque máximo, mínimo e estoque alvo a partir das características de cada produto, dos períodos sazonais e características da demanda. Portanto, por intermédio deste rígido controle e monitoramento do estoque, decisões podem ser tomadas de maneira mais segura e com baixo risco de excesso de produtos.

Na empresa em estudo foi identificado como grande impacto financeiro produtos com validade vencida, resultante da ausência de uma política de estoque eficiente. Portanto, o





segundo indicador proposto, *Shelf Life*, possuiu o papel de implementar o indicador Política de Estoque ao enrijecer o monitoramento e controle dos produtos já em estoque. Dessa maneira, a inserção desse indicador na gestão de estoque permitiu controlar o prazo de validade de cada produto e, assim, tomar ações preventivas como, por exemplo, promoções e vendas direcionadas, a fim de que os produtos sejam vendidos antes de alcançarem suas validades.

Percebeu-se que com a utilização dos dois indicadores de desempenho, a empresa obteve resultados satisfatórios em seus níveis de estoque, na redução dos processos de *Write Off* e na realização de compras mais seguras e adequadas de acordo com a rotatividade de cada produto, aumentando o retorno do capital investido. Portanto, por meio da análise da gestão de suprimentos da empresa e da implementação de melhorias, foi possível garantir o crescimento e credibilidade comercial da empresa através do controle contínuo do inventário.

## 6. Referências

- ARNOLD, J. R. **Administração de Materiais**: uma introdução. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- BORGES, T. C.; CAMPOS, M; S.; BORGES, E.C. Implantação de um sistema para o controle de estoques em uma gráfica/editora de uma universidade. **Revista Eletrônica Produção & Engenharia**, v. 3, n. 1, p. 236-247, 2010.
- CAI, Y.; ZHANG, M. F.; HUANG, L. Safety stock management based on lead time optimization. In: Electric Technology and Civil Engineering International Conference, Lushan. **Anais...** Lushan: ICETCE, 2011. p. 32 - 46. DOI: 10.1109/ICETCE.2011.5774201
- KORPONAI, J.; TÓTH, A. B.; ILLÉS, B. Effect of the Safety Stock on the Probability of Occurrence of the Stock Shortage. **Procedia Engineering**, v. 182, n. 1, p. 335–341, 2017. DOI: 10.1016/j.proeng.2017.03.106
- MARTINS, P. G.; CAMPOS, P. R. C. **Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais**. São Paulo: Saraiva, 2009
- POZO, H. **Administração de recursos materiais e patrimoniais**: uma abordagem logística. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- SANTORO, M. C.; FREIRE, G. Análise comparativa entre modelos de estoque. **Production.**, v.18, n.1, p.89-98, 2008. DOI: 10.1590/S0103-65132008000100007.
- SANTOS, Bruno Carlos et al. Gestão de estoque. **Revista de Trabalhos Científicos**, v. 1, n. 09, p.190-203, 2014.
- SARKAR, A.; MOHAPATRA, P. Determining the Optimal Size of Supply Base with the Consideration of Risks of Supply Disruptions. **International Journal of Production Economics**, v. 119, n. 1, p. 122-135, 2009. DOI: 10.1016/j.ijpe.2008.12.019
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2015.



TANG, C.; TOMLIN, B. The Power of Flexibility for Mitigating Supply Chain Risks. **International Journal of Production Economics**, v. 116, n. 1, p. 12-27, 2008.

VERMA, A.; SINGH, D. Inventory Management in Supply Chain. **International Journal of Production Economics**, Kharagpur, v. 5, n. 2, p. 3867–3872, 2018.

VIANA, J. C.; ALENCAR, L.H. Metodologias para seleção de fornecedores: uma revisão da literatura. **Produção**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 625-636, 2012. DOI: 10.1590/S0103-65132012005000067

VIANA, A. S.; SANTOS, S. A, S. Gerenciamento da cadeia de suprimentos – Supply Chain Management à busca pela vantagem competitiva. **International Journal of Production Economics**, v.1, n.1, p.1-9, 2015. DOI: 10.17564/2359-4942.2015v1n1p41-51

VOSS, C.; TSIKRIKTSIS, N.; FROHLICH, M. Case research in operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 22, n. 2, p.195-219, 2002. DOI: 10.1108/01443570210414329

WANKE, P. **Gestão de estoques na cadeia de suprimento**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.