

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA – EEL/USP**

**LUCAS ROMERO**

**ELABORAÇÃO DE UM PLANO PREVENTIVO PARA AUXILIAR NA DIMINUIÇÃO  
DO VENCIMENTO DE PRODUTOS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE  
BEBIDAS**

Lorena  
2019

LUCAS ROMERO

**ELABORAÇÃO DE UM PLANO PREVENTIVO PARA AUXILIAR NA DIMINUIÇÃO  
DO VENCIMENTO DE PRODUTOS EM UM CENTRO DE DISTRIBUIÇÃO DE  
BEBIDAS**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado na Escola de Engenharia de  
Lorena EEL - USP como requisito obrigatório  
para a conclusão do curso de Engenharia  
Química.

Orientador: Prof. Dr. Herlandí de Souza  
Andrade

Lorena  
2019

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Automatizado  
da Escola de Engenharia de Lorena,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Romero, Lucas

Elaboração de um plano preventivo para auxiliar na diminuição do vencimento de produtos em um centro de distribuição de bebidas / Lucas Romero; orientadora Herlandí de Souza Andrade. - Lorena, 2019.  
69 p.

Monografia apresentada como requisito parcial para a conclusão de Graduação do Curso de Engenharia Química - Escola de Engenharia de Lorena da Universidade de São Paulo. 2019

1. Gestão de estoques. 2. Previsão da demanda. 3. Prevenção de vencimentos. I. Título. II. Andrade, Herlandí de Souza, orient.

## RESUMO

ROMERO, Lucas. **Elaboração de um plano preventivo para auxiliar na diminuição do vencimento de produtos em um centro de distribuição de bebidas**. 2019. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo, Lorena, 2020.

No setor de bebidas, o estoque é necessário para atender às necessidades do cliente quando ele quiser, porém o grande número de embalagens e a demanda variada podem dificultar a gestão do estoque, resultando em vencimento ou falta de produtos. Nesse contexto, o pretendido trabalho de conclusão de curso visa propor melhorias que auxiliem na gestão e visibilidade dos riscos de vencimento em um centro de distribuição de uma empresa de bebidas, de maneira a contribuir com a diminuição do prejuízo e com uma análise crítica da demanda mais assertiva. O trabalho propõe melhorias na gestão de estoques e previsão de demanda, e, por meio da metodologia pesquisa-ação foi realizado um planejamento e implementação de melhores práticas. Dessa forma, foi possível descrever o fluxo do processo atual e contribuir de forma corretiva e preventiva para a diminuição do prejuízo por vencimentos de produtos na unidade.

**Palavras-chave:** Gestão de estoques; Previsão de demanda; Prevenção de vencimentos.

## **ABSTRACT**

ROMERO, Lucas. **Elaboration of a preventive plan to assist in reducing the expiration of products in a beverage distribution center.** 2019. 69 p. Monography - Course of Chemical Engineering, School of Engineering of Lorena – University of São Paulo, Lorena, 2020.

In the beverage sector, inventory is necessary to delivery customer needs whenever they want, however the large number of packages and the varied demand can make inventory management difficult, resulting in expiration or lack of products. In this context, this final paper aims to propose improvements that assist in the management and visibility of maturity risks in a distribution center of a beverage company, in order to contribute to the reduction of losses and a critical analysis of the demand. This paper proposes improvements in inventory management and demand forecasting, and through the research-action methodology, best practices were planned and implemented. In this way, it was possible to describe the current process and to contribute in a corrective and preventive way to reduce the loss of product expirations at the unit.

**Keywords:** Inventory management; Demand forecast; Loss prevention.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Conflito entre objetivos da gestão de estoques .....	17
Figura 2 – Conflito organizacional relacionado aos objetivos da gestão de estoques .....	18
Figura 3 - Exemplo de estrutura hierárquica de problemas de decisão.....	22
Figura 4 – Técnicas de previsão de demanda .....	26
Figura 5 – Relação entre forecasting (previsão) e planejamento.....	29
Figura 6 - Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação ação ...	37
Figura 7 - Exemplo de organização de estoque seguindo FEFO .....	44
Figura 8 - Ciclo de identificação e exposição dos riscos de vencimento .....	46
Figura 9 - Composição do prejuízo por <i>Shelf Life</i> .....	47
Figura 10 - Filtro tabela dinâmica que permite a visibilidade total do estoque através do ano e mês de vencimento e do cluster (cerveja, suco ou refrigerante).....	51
Figura 11 - Fluxo de responsabilidades do processo.....	52
Figura 12 - Visibilidade do saldo dos produtos pendentes de puxada em cada fábrica que o centro de distribuição recebe produtos .....	53
Figura 13 – Planilha para clusterização dos riscos de cada produto para auxiliar na crítica da demanda de forma automatizada .....	55
Figura 14 – Explicação da definição da classe de risco para os produtos.....	56

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Curva ABC.....	20
Gráfico 2 - Interação entre os custos de estoque .....	25
Gráfico 3 - Série temporal com a presença dos três componentes .....	31
Gráfico 4 - Exemplo de extrapolação de tendência .....	34
Gráfico 5 - Comparativo do prejuízo por <i>Shelf Life</i> em 2018 e 2019 após a implementação das melhorias.....	59
Gráfico 6 – Economia em milhares de reais obtida através de métodos corretivos implementados .....	60

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tipos de custos envolvidos na manutenção de estoques.....	24
Quadro 2 - Fases e tarefas da estrutura da pesquisa-ação.....	38
Quadro 3 - Planilha para identificar qual setor mais vende um determinado produto .....	49
Quadro 4 – Quadro comparativo do cenário antes e depois da implementação das melhorias.....	57

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Planilha de coleta de idade do Centro de Distribuição estudado.....	45
Tabela 2 - Painel de análise e direcionamento dos riscos de prejuízo do centro de distribuição estudado .....	50

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Contextualização .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 Justificativa .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3 Objetivo .....</b>	<b>14</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Gestão de estoques .....</b>	<b>15</b>
2.1.1 Classificações de estoque .....	19
2.1.1.1 Curva ABC .....	19
2.1.1.2 Método VED e AHP .....	21
2.1.1.3 Método FSN .....	22
2.1.2 Custos para manutenção de estoque .....	23
<b>2.2 Previsão de demanda .....</b>	<b>25</b>
2.2.1 Métodos qualitativos .....	26
2.2.2 Métodos quantitativos .....	29
2.2.2.1 Médias móveis .....	32
2.2.2.2 Suavização exponencial .....	32
2.2.2.3 Box-Jenkins (ARIMA) .....	33
2.2.2.4 Extrapolação .....	34
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1 Pesquisa-ação .....</b>	<b>36</b>
3.1.1 Planejamento inicial .....	39
3.1.2 Coleta de dados .....	39
3.1.3 Plano de ação e aperfeiçoamento .....	41
3.1.4 Avaliação dos resultados .....	42
<b>3.2 Objeto de estudo .....</b>	<b>43</b>
<b>4 ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>48</b>
<b>4.1 Melhorias implementadas .....</b>	<b>48</b>
4.1.1 Análise e direcionamento dos riscos .....	48
4.1.2 Fluxo de responsabilidades .....	51
4.1.3 Vencimento nas fábricas .....	53
4.1.4 Análise crítica da demanda .....	54
<b>4.2 Antes e depois .....</b>	<b>56</b>
<b>4.3 Feedback e resultados .....</b>	<b>58</b>

4.3.1 Resultados corretivos.....	59
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>63</b>
5.1 Sugestões para trabalhos futuros .....	63
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>65</b>

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 Contextualização

A previsão da demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa. As previsões têm uma função muito importante nos processos de planejamento dos sistemas de produção, pois permitem que os administradores destes sistemas antevejam o futuro e planejem adequadamente suas ações (TUBINO, 2007)

Em uma organização que trabalha com produtos perecíveis, exige-se uma previsão da demanda mais acurada, a fim de otimizar os seus custos no processo produtivo, diminuir as chances de vencimento após a vida útil das suas embalagens e evitar problemas devido a falta de produtos, que comprometem a capacidade da empresa de atender as necessidades do seu cliente.

Além de realizar uma previsão de demanda correta para ter disponibilidade de produtos, muitas empresas precisam gerir estoques para atender os clientes com o que eles querem, quando eles quiserem, não deixando margem para a concorrência.

A administração dos estoques visa garantir a disponibilidade suficiente de estoques para sustentar as operações, ao mesmo tempo em que mantém nos níveis mais baixos possíveis os custos de estocagem, de encomenda e recebimento, de falta de estoque e os de obsolescência (PINHEIRO, 2005).

Como estoques não agregam valor ao produto final e estão diretamente associados à demanda, é necessário um gerenciamento de qualidade para identificar grandes quantidades de produtos com baixo giro e os possíveis riscos de prejuízo por vencimento.

Com os riscos identificados, pode-se criar iniciativas dentro da companhia para amenizar ou evitar o prejuízo, além de entender o que levou esse item à criticidade. A partir dessas ações pode-se estabelecer padrões para o ajuste da produção dos meses seguintes, evitando a produção de produtos que estão acumulados no estoque.

Para Pick, Diesel e Sellitto (2011), o controle e a gestão de estoques devem ser apoiados por sistemas de informação. A ajuda da tecnologia é sempre bem-

vinda e existem diversas possibilidades e programas que facilitam a contagem e controle de diversas embalagens num único estoque.

Dependendo da estratégia e do porte da empresa, pode-se ter um investimento em tecnologia de ponta para o controle de estoque. Mas não são todas as companhias que têm disponibilidade de recursos para realizar a automação de seus estoques. Segundo Oliveira (2016), é necessário, antes de tudo, ser inovador e saber gerenciar suas competências e tecnologias no alcance de maior competitividade.

Inovação nem sempre está atrelada à novas tecnologias. A tecnologia pode nos ajudar a ajustar a demanda, controlar o estoque, mas depois que a empresa traça a sua estratégia, é necessário colocá-la em prática. Para Carvalho (2016), as pessoas dentro da organização, são muito mais valiosas que os recursos financeiros. Isso porque são as pessoas que colocarão qualquer estratégia em prática e, por isso, deve-se ter um cuidado especial também com o lado humano.

A principal ferramenta para lidar com as pessoas é a comunicação, que para Kunsch (2001) tem que ser entendida como parte inerente à natureza das organizações. Ela permite conectar a estratégia e prática. A comunicação é feita diretamente para as pessoas que realizarão as tarefas, o time deve estar alinhado com os objetivos da empresa para que os departamentos unam forças em prol da companhia.

## **1.2 Justificativa**

Com as organizações buscando trabalhar com menores custos operacionais e, concomitantemente, com menores investimentos em ativos circulantes, os estoques têm sido administrados para ficarem cada vez mais enxutos, isto é, para uma mesma demanda, mantemos estoques cada vez menores (ASSIS et al., 2013).

Ajustando a demanda e os níveis do estoque, é possível minimizar o prejuízo por vencimento de produtos no armazém. Por outro lado, a estocagem não pode ser muito baixa a ponto de interferir no nível de serviço oferecido ao cliente, ou seja, quando a empresa não possui o produto para atender a demanda.

A perecibilidade dos produtos comercializados é fator de limitação para a manipulação dos estoques, que exige por parte dos administradores, previsões de demanda acuradas (HIGUCHI, 2006).

Tendo em vista que a gestão de estoques pode contribuir para evitar o vencimento de produtos e gerar uma economia financeira para a companhia, o presente trabalho visa contribuir para uma melhor administração do estoque de um centro de distribuição de bebidas, estabelecendo ferramentas de visualização dos riscos e métodos para um ajuste de demanda mais assertivo.

### **1.3 Objetivo**

O objetivo geral deste trabalho foi identificar melhorias que proporcionem a visibilidade dos riscos de vencimento de produtos no estoque de um centro de distribuição de uma empresa de bebidas.

São definidos como objetivos específicos:

- Estabelecer métodos corretivos para escoar os produtos que já apresentam risco de vencimento no estoque;
- Estabelecer métodos preventivos que ajudem a ajustar a demanda dos meses seguintes, evitando futuros riscos;
- Propor planilhas de Excel que melhorem a visibilidade dos dados e contribuam para uma crítica da demanda mais assertiva;
- Reduzir o prejuízo da unidade por vencimento de produtos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Gestão de estoques

O conceito de estoque é amplamente conhecido. Desde o começo da nossa história as civilizações armazenam diferentes tipos de recursos com a finalidade de sobrevivência ou desenvolvimento. Atualmente, a gestão de estoques está presente em praticamente todas as empresas e até na rotina das pessoas. Para Miranda, Lyra e Miranda (2018) é essencial a gestão de estoques para o desenvolvimento estratégico de uma empresa.

No ambiente empresarial, se por um lado baixos níveis de estoque podem levar a perdas de economias de escala e altos custos de falta de produtos, por outro lado o excesso de estoques representa custos operacionais e de oportunidade do capital empatado (GARCIA et al., 2006).

Tendo em vista que, as organizações devem estar atentas ao mercado e realizar suas estratégias com o objetivo de manter seu estoque em um ponto ótimo, o que, em geral, não é uma tarefa simples.

Segundo Garcia (2006), o ponto ótimo de um estoque significa que a empresa tem uma quantidade de produtos armazenados muito próxima da ideal. Nesse caso, é possível suprir as necessidades dos seus clientes e, concomitantemente, os riscos financeiros por prejuízo tendem a zero.

Além disso, a complexidade de se administrar um estoque vem aumentando nos últimos anos. Os consumidores estão cada vez mais famintos por novidades e as empresas que conseguem suprir as necessidades do seu público alvo, normalmente se destacam nesse ambiente competitivo.

O ciclo de vida dos produtos no mercado vem se encurtando obrigando o lançamento cada vez mais frequente de novas versões e modelos. Além disso há uma tendência de customização dos produtos, tornando os números de *Stock Keeping Units* (SKU) de produtos acabados cada vez maior (JANSEN, 2005).

O SKU é uma maneira de identificar os produtos que uma empresa possui em seu estoque. Ele funciona como uma carteira de identidade para cada tipo de produto conforme suas características, facilitando o processo de identificação e gerenciamento (FERNANDES, 2018).

Quanto mais produtos você tem no seu estoque, mais difícil fica acertar a sua demanda, ou seja, o quanto a empresa vai vender de cada embalagem (SKU). Essa tarefa fica ainda mais difícil quando lidamos com produtos perecíveis.

Companhias brasileiras de cerveja, por exemplo, ofereciam há poucas décadas um tipo de produto, a garrafa de 600ml. Hoje existem diversos tipos de cervejas e embalagens, sendo a gestão de estoques dessas empresas muito mais complexa (GARCIA et al., 2006).

Devemos utilizar os estoques a partir do momento em que não é possível sincronizar o suprimento com a demanda. Isso se deve porque nesse ambiente competitivo, deve-se entregar o que o cliente quer, quando ele quiser. Além disso, diversas variáveis naturais podem afetar a demanda, por esse motivo, a gestão de estoques é focada sobre o processo de suprimento.

Segundo Gianesi e Biazzi (2011), a equação básica que define a quantidade necessária de suprimento é dada pela Equação 1:

$$S = D + E_f - E_i \quad (1)$$

Em que:

S = quantidade de suprimento;

D = demanda prevista;

$E_f$  = estoque final desejado;

$E_i$  = estoque inicial.

A partir dela, pode-se afirmar que é necessário ter ciência do estoque inicial, da estimativa da demanda e do estoque final desejado para tomar uma decisão relacionada ao suprimento.

O estoque inicial atual, um dado aparentemente de obtenção imediata, na realidade não se mostra tão fácil de obter (GIANESI; BIAZZI, 2011). Essa dificuldade se deve à grande diversidade de produtos, estoques muito grandes e falta de introdução de tecnologias nas contagens.

A demanda e o estoque final são particulares de cada empresa, que devem ser calculados a fim de oferecer um nível de serviço bom para os seus clientes. De modo que, na idealidade, nunca falte um produto quando ele seja solicitado.

A partir disso, temos que a gestão dos estoques tem três objetivos principais:

1. Maximizar o nível de serviço;
2. Maximizar o giro de estoques;
3. Maximizar a eficiência operacional.

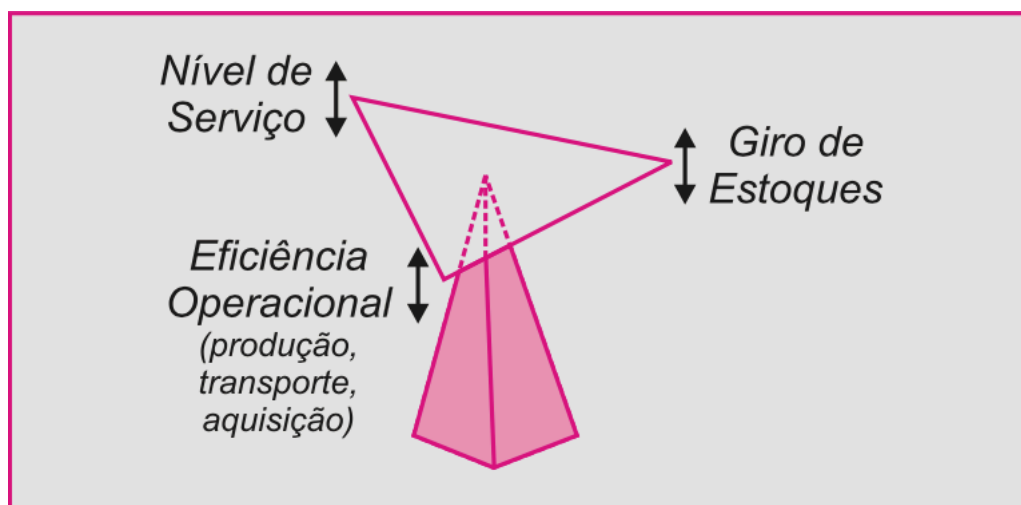
Segundo Wood, Johnson e Wardlow (1998), o nível de serviço ao cliente é o conjunto de atividades que a empresa desenvolve, buscando a satisfação dos seus clientes e, ao mesmo tempo, proporcionando uma percepção de que a empresa pode ser um ótimo parceiro nos negócios.

A maximização do giro de estoques tem como idealidade a não existência de estoques, mas como em alguns casos isso não é possível, segundo Machline (1981), seria necessário complementar o giro como índice de faltas, a fim de se conhecer os aspectos positivo e negativo da contenção dos estoques. Portanto, deve haver faixas corretas de giro, por exemplo, de um a três meses de estoque para cada tipo de material e de empresa.

Para Neto (2017), a logística não está restrita somente à empresa, seu horizonte abrange toda a cadeia produtiva e os canais de distribuição. O aumento da eficiência operacional exige a integração dos esforços de todos os elos para eliminar custos e agregar valor, duas condições para aumentar a lucratividade.

A questão é que esses objetivos são conflitantes entre si, ou seja, ao maximizar um deles, pelo menos um dos outros serão prejudicados. Podemos visualizar essa relação na Figura 1:

Figura 1 - Conflito entre objetivos da gestão de estoques



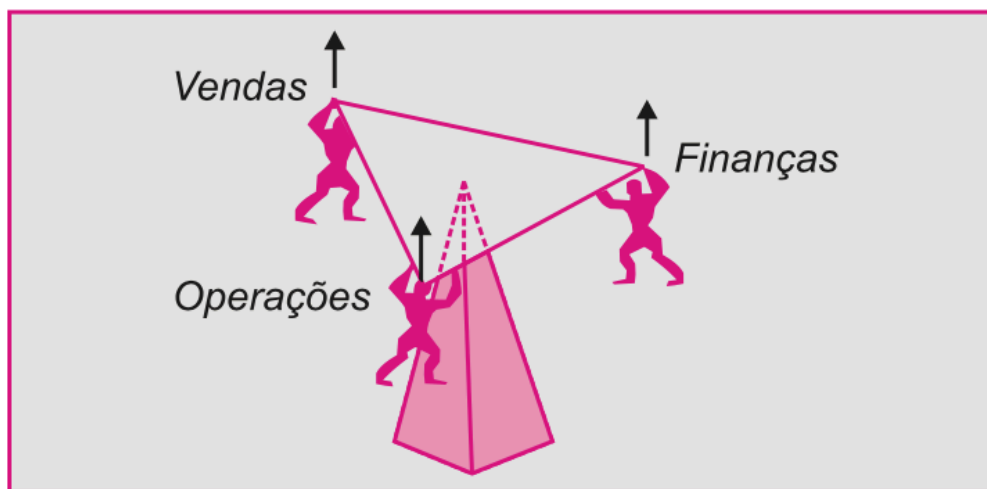
Fonte: Giancesi e Biazzi (2011).

Para entendermos melhor esse conflito, suponha que desejamos aumentar a eficiência operacional da empresa ao máximo e, a partir de agora, somente caminhões totalmente preenchidos de produtos podem ser carregados.

Essa decisão nos traz uma economia no processo logístico, mas pode ser que ao esperar cada caminhão ser totalmente preenchido antes de sair, ocorra a falta de algum produto no estoque ou o atraso na entrega da mercadoria, impactando negativamente o nível de serviço, já que não será possível atender a demanda no tempo esperado pelo cliente.

Como existe esse conflito, é necessário traçar um objetivo claro para que as áreas dentro da organização saibam como lidar com as tarefas e indicadores durante a jornada de trabalho. Cada empresa tem um perfil diferente que vai fazer com que a posição de equilíbrio do triângulo se altere. O importante é que todas as áreas sigam o mesmo plano para atingir o objetivo da companhia.

Figura 2 – Conflito organizacional relacionado aos objetivos da gestão de estoques



Fonte: Giancesi e Biazzi (2011).

Desta vez, suponhamos que o time de vendas está enfrentando uma fase ruim, com poucas vendas. Um de seus clientes, que está inadimplente, gostaria de fazer uma compra que ajudaria a bater a meta mensal da empresa. Por outro lado, este cliente não poderia comprar até quitar a dívida, já que é meta do time financeiro não ter clientes devendo para a companhia. Qual escolha realizar?

Nesse caso, fica claro que qualquer uma das decisões vai priorizar a meta de uma área e afetar a da outra. Não existe uma decisão certa, uma empresa pode

optar por bater a meta de vendas, enquanto outra entende que nada seria mais importante que suas premissas financeiras. O fato é que as áreas devem estar alinhadas com o perfil da companhia, para que nesses momentos, tomem a decisão que vai contribuir para a estratégia geral.

Conforme Ballou (1993), para facilitar o controle do estoque, é necessário que as organizações dividam o estoque em níveis menores, o que torna seu controle mais eficaz. Para o autor, o ideal seria zerar o estoque e conseguir atender a demanda prontamente, o que é impossível, por isso Ballou (1993) sugere que se almeje a utilização de ferramentas mais efetivas no gerenciamento do estoque.

### **2.1.1 Classificações de estoque**

Dividir e classificar o estoque é uma maneira eficaz para realizar a gestão e diminuir os custos. A partir disso, é necessário entender quais indicadores e controles são mais indicados para cada empresa, de forma que ela se posicione de maneira mais competitiva em seu mercado de atuação.

Segundo Syntetos, Keyes e Babai (2009), as classificações variam amplamente. É comum que as organizações classifiquem suas partes, atribuindo metas de nível de serviço mais altas a alguns segmentos do que outros. Para peças de reposição industriais, uma abordagem direta é classificá-las de acordo com sua criticidade.

Para Moraes (2012), é importante classificar os itens de acordo com a sua importância. Dessa forma, surge a importância da classificação de estoque pela Curva ABC: método antigo, mas que se faz eficaz.

#### **2.1.1.1 Curva ABC**

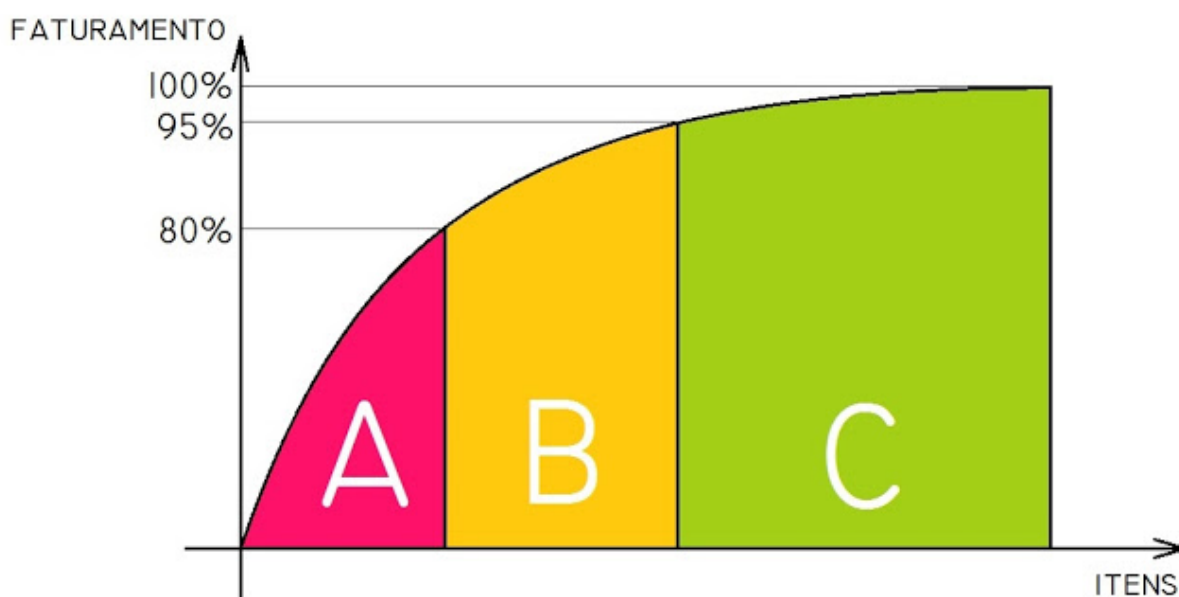
A curva ABC é um método de classificação de informações para que se separem os itens de maior importância ou impacto, os quais são normalmente em menor número (CARVALHO, 2002). Para Kedry (2019) a utilização da curva ABC é eficiente para a gestão de estoques e contribui para a organização e definição dos produtos mais relevantes.

Esse tipo de classificação nos permite aplicar diferentes níveis de controle com base na importância relativa dos itens do estoque. Segundo Dias (2010), pode-se classificar os itens por:

- Classe A: são os principais itens em estoque, pois são materiais com maior valor devido à sua importância econômica e estima-se que 20% dos itens em estoque correspondem a 80% do valor em estoque;
- Classe B: Compreendem os itens que ainda não são considerados economicamente preciosos, logo após os itens de categoria A, que recebem cuidados medianos, estima-se que 30% dos itens em estoque correspondem a 15% do valor em estoque;
- Classe C: não deixam de ser importantes também pois sua falta pode inviabilizar a continuidade do processo. No entanto, o critério estabelece que seu impacto econômico não é dramático, o que possibilita menos esforços e estima-se que 50% dos itens em estoque correspondem a 5% do valor em estoque. A curva ABC organiza os itens em função do seu percentual cumulativo de valor e quantidade de itens.

Essa classificação de estoques cruzada com o faturamento pode ser evidenciada a partir do Gráfico 1:

Gráfico 1 - Curva ABC



Fonte: Pórtico (2018).

Existem outros nomes para curva ABC como 80-20, uma das teorias econômicas escritas por Vilfredo Pareto que classifica o estoque em forma de Pareto, ou seja, de maior importância econômica para a menor, onde 80% do capital empregado em estoque está em 20% dos itens (TURCI, 2017).

#### 2.1.1.2 Método VED e AHP

Além da curva ABC, temos também outro método que podemos utilizar para a classificação do estoque. O VED (Vital, Essencial ou Desejável) é um modelo de análise de criticidade (STAINÉ; CERQUEIRA, 2018).

Segundo Mecca (2015), se a falta de um item afeta diretamente o processo produtivo, interrompendo a operação dos equipamentos, ele é classificado como vital. Se o mesmo item apresenta uma unidade de reserva, ele é considerado essencial; caso o item não afete diretamente o processo, ele é categorizado como desejável.

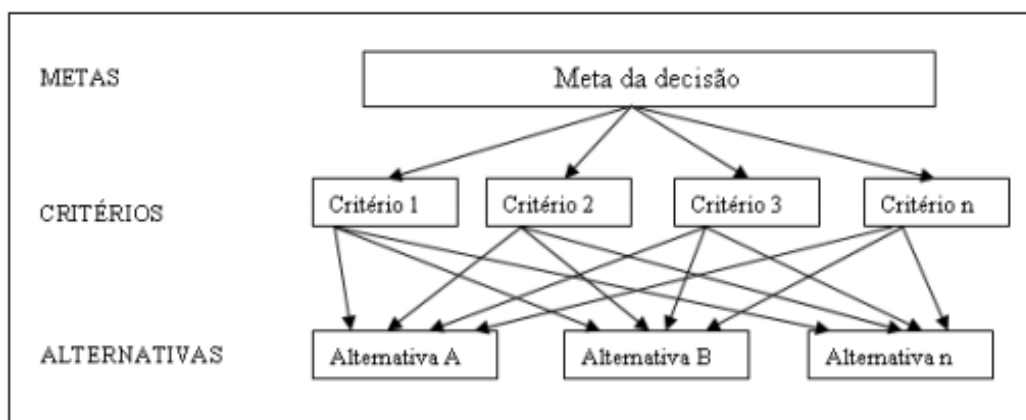
Após a separação dos itens, pode-se propor um modelo baseado no uso de uma ferramenta de apoio à decisão para a classificação. A aplicação do AHP em problemas de decisão é feita em duas fases: a de construção da hierarquia e a de avaliação (VARGAS, 1990).

Esse é o fundamento do método de análise hierárquica, o AHP (*Analytic Hierarchy Process* ou Processo de Hierarquia Analítica): decomposição e síntese das relações entre os critérios até que se chegue a uma priorização dos seus indicadores, aproximando-se de uma melhor resposta de medição única de desempenho (SAATY, 1991).

Botter e Fortuin (2000) aplicam o método AHP em um estudo de caso realizado na indústria eletrônica. Foi utilizada a classificação VED de criticidade dos itens e uma classificação de demanda (baixa, média ou alta) para a tomada de decisão de estocagem ou não do item.

A aplicação do AHP inclui e mede todos os fatores importantes, qualitativa e quantitativamente mensuráveis, sejam eles tangíveis ou intangíveis, para aproximar-se de um modelo realista (PUC, 2003).

Figura 3 - Exemplo de estrutura hierárquica de problemas de decisão



Fonte: Saaty (1991).

A análise pode ser feita com poucos ou muitos critérios, dependendo do tipo de item ou segmento comercial. Como vimos, as ferramentas VED e AHP juntas podem auxiliar nas escolhas A, B ou n, baseado nos critérios de relevância indicados.

Com uma hierarquia bem construída, é possível criar um bom modelo da realidade, obtendo uma visão geral do sistema e identificando como as mudanças em prioridades em níveis mais altos podem afetar a prioridade dos níveis mais baixos.

Entretanto, apesar das vantagens, segundo PUC (2003), a hierarquia por si própria não é uma ferramenta poderosa no processo de tomada de decisões ou de planejamento. Seria necessário considerar a força com que um elemento atua sobre outro do nível mais alto seguinte, além de considerar as forças relativas entre os níveis e objetivos.

#### 2.1.1.3 Método FSN

Já o método FSN (*Fast, Slow and No Moving* ou Rápido, Lento e Sem Movimento) e o FNS (*Fast, Normal and Slow Moving* ou Rápido, Normal e Movimento Lento) utilizam o volume demandado em certo período de tempo para determinar a classe do produto (VAN KAMPEN; AKKERMAN; VAN DONK, 2012).

O método FSN basicamente serve para nos ajudar a identificar quais são os produtos que a empresa mais vende, os que tem uma saída média e aqueles que tem pouca saída e acabam ficando por mais tempo no estoque.

É possível combinar o FSN com o VED, segundo Vaisakh, Dileepal e Unni (2013), o FSN é usado para identificar os itens sem movimentação no estoque e o VED nos permite classificar esses itens pela sua criticidade. Quanto mais tempo o produto fica parado no estoque, menor é a sua movimentação.

Ao identificar produtos sem movimentação no estoque podem resultar em futuros vencimentos. Ao apresentar baixa linear de vendas, demonstra que o cliente não está buscando tanto pelo produto. Tal constatação permite à empresa tomar decisões como abaixar a produção visando diminuir riscos ou investir em marketing com a intenção de fortalecimento da marca.

### **2.1.2 Custos para manutenção de estoque**

Estrategicamente, as áreas de apoio, como a logística, têm impacto sobre o desempenho e custos dos produtos e serviços das organizações (Laidens, Teles e Müller (2007).

Um ponto importante a ser abordado é a diferença entre valor e custo. Em seu artigo Arozo (2006) considera que o valor do estoque seria o somatório do valor de todos os produtos acabados e insumos. Por outro lado, custo seria o quanto a empresa deixa de ganhar pelo fato desse valor estar imobilizado. Esse custo é calculado multiplicando-se o valor do estoque por taxas do mercado financeiro, CDI e SELIC.

Para Bowersox e Closs (2001), os principais componentes dos custos logísticos são os custos de manutenção de estoque e de transporte, representando cerca de 80% a 90% das despesas logísticas. Segundo os autores, a manutenção de estoque é o custo para manter o estoque disponível, sendo composto pelo custo de capital, impostos, seguro, obsolescência e armazenamento.

Silva (2002) discorre sobre esses custos e inclui alguns outros como salários de empregados, riscos por falta de estoque e a possibilidade de prejuízo quando se tem um estoque acima do ideal. Segundo o autor, como em alguns casos é difícil o conhecimento da demanda, o objetivo é manter um nível mínimo de estoque de

acordo com a política de estoque da empresa e minimizar custos de produção e movimentação.

Os principais tipos de custos de estoque podem ser classificados em subgrupos, essa estratificação pode ser evidenciada a partir do Quadro 1:

Quadro 1 - Tipos de custos envolvidos na manutenção de estoques.

Tipos de custos de estoque				
Fixos	Variável	Manutenção	Falta de estoque	Prejuízo
Salário Empregados	Fichas de pedidos	Armazenagem	Concorrência	Vencimentos
Aluguéis	Enviar pedidos para fornecedores	Equipamentos e sistemas	Confiabilidade	Quebras e perdas

Fonte: O autor, baseado em Silva (2002).

A relação entre os custos é bastante intuitiva, quanto mais produtos temos em estoque, maior será o espaço necessário, a mão de obra, equipamentos, movimentação de itens e sistemas para controle e visibilidade. Por outro lado, um estoque muito baixo pode influenciar no nível de serviço, degradando a imagem da empresa, que perde para a concorrência e conseqüentemente gera custos, porque perde dinheiro de venda.

Segundo Arozo (2006), existe uma relação entre o custo da falta de estoque e da sua manutenção, sendo necessário ponderá-los. Comparando esses dois tipos de custos pode-se determinar qual nível de estoque resultará no menor custo total. Essa relação pode ser identificada no Gráfico 2:

Gráfico 2 - Interação entre os custos de estoque



Fonte: Arozo (2006).

No Gráfico 2, temos que o custo total é a soma do custo de manutenção do estoque e do custo referente ao lucro cessante por indisponibilidade do produto (AROZO, 2006). Observando a curva do custo total, nota-se que existe um ponto mínimo, no qual a empresa terá o menor custo possível, otimizando a gestão do seu estoque.

## 2.2 Previsão de demanda

Antes de iniciar a contextualização é importante definirmos o que é demanda. Segundo Rossetto (2011), demanda nada mais é do que a procura por determinado bem ou serviço. Mas não somente isso, essa procura deve ser com intenção de compra, segundo Eberle (2019) existem diversos motivos que influenciam essa intenção, como preço, credibilidade da marca e qualidade percebida.

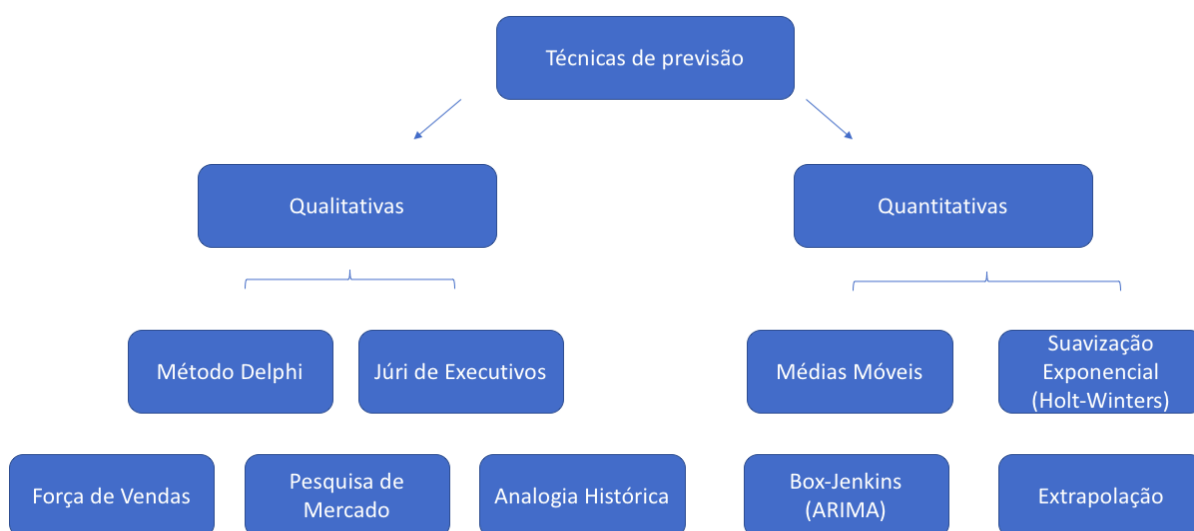
Para Neto, Sousa-Filho e Mota (2018), o antecedente mais importante na decisão de compra é a intenção e o regionalismo interfere diretamente nas diferentes demandas para diferentes culturas.

Pensando em atender da melhor forma possível essa busca do consumidor e chegar na frente da concorrência, as empresas precisam planejar toda a cadeia de suprimentos, que envolve diversos departamentos na gestão das organizações.

Com a antecipação de futuros cenários, surge a necessidade de utilizar uma ferramenta como a análise e previsão de demanda, capaz de auxiliar na redução de custos e de perdas, otimização dos estoques e, principalmente, de melhorar na quantificação dos pedidos (MANCUZO, 2003).

Para Pellegrini e Fogliatto (2001) as previsões desempenham um papel importante na área financeira, que é responsável pelo planejamento, em recursos humanos, que modifica o nível da força de trabalho e no time de vendas, que pode agendar promoções. Podemos identificar as diferentes técnicas de previsão na Figura 4:

Figura 4 – Técnicas de previsão de demanda



Fonte: O autor, baseado em Pellegrini e Fogliatto (2001).

As previsões são feitas utilizando métodos qualitativos, quantitativos ou até uma combinação entre os dois. A seguir será apresentado os principais modelos utilizados na literatura, dessa forma podemos escolher o que mais se adapta na prevenção de prejuízos por vencimento no estoque.

### 2.2.1 Métodos qualitativos

Para Tubino (2000), os métodos qualitativos privilegiam principalmente dados subjetivos, os quais são mais difíceis de representar numericamente. Para o autor,

são técnicas mais rápidas de se preparar e por isso são usadas quando não se tem tempo para coleta e análise de dados da demanda passada. Ou até para um produto novo, que não possui dados passados a se considerar. Ou ainda quando a economia ou política estão instáveis e os dados passados tornam-se obsoletos.

Em seu livro, Moreira (2009) apresenta as seguintes técnicas qualitativas: Técnica Delphi, Opiniões de Executivos, Opinião da Forças de Vendas, Pesquisas de Mercado e Analogia Histórica. Corrêa e Corrêa (2009) também discorrem sobre esses métodos e segundo os autores:

- O Modelo Delphi consiste em um processo iterativo, no qual alguns especialistas, normalmente de 6 a 12, incorporam suas opiniões em relação a previsão. A técnica coleta, de forma sigilosa, a opinião de forma sigilosa e individual, de forma que nenhuma opinião predomine devido a fatores externos. Após isso a informação é tratada estatisticamente e retorna aos participantes, que refazem suas estimativas até que as opiniões atinjam um nível desejado;
- O Júri ou Opiniões de Executivos busca a opinião de pequenos grupos, geralmente executivos de alto nível, em relação ao que se deseja prever. Para Corrêa e Corrêa (2009), é frágil no sentido de permitir vies e não se pode assumir a priori que a estimativa obtida representa consenso do grupo;
- Força de Vendas baseia-se no princípio de que o grupo sabe quais produtos seus clientes comprem. Cada vendedor ou representante emite suas estimativas, o composto agregado é tomado como a estimativa global. A análise individual nesse caso pode afetar o resultado final, já que existem pessoas mais otimistas e outras mais cautelosas em relação à quanto esperam vender;
- A Pesquisa de Mercado consiste em solicitar diretamente do cliente ou consumidor o quanto ele espera consumir um produto ou serviço. Nesse caso, deve-se atentar que nem sempre as intenções de compra correspondem a uma compra, as pessoas podem não ser totalmente fiéis a suas respostas;

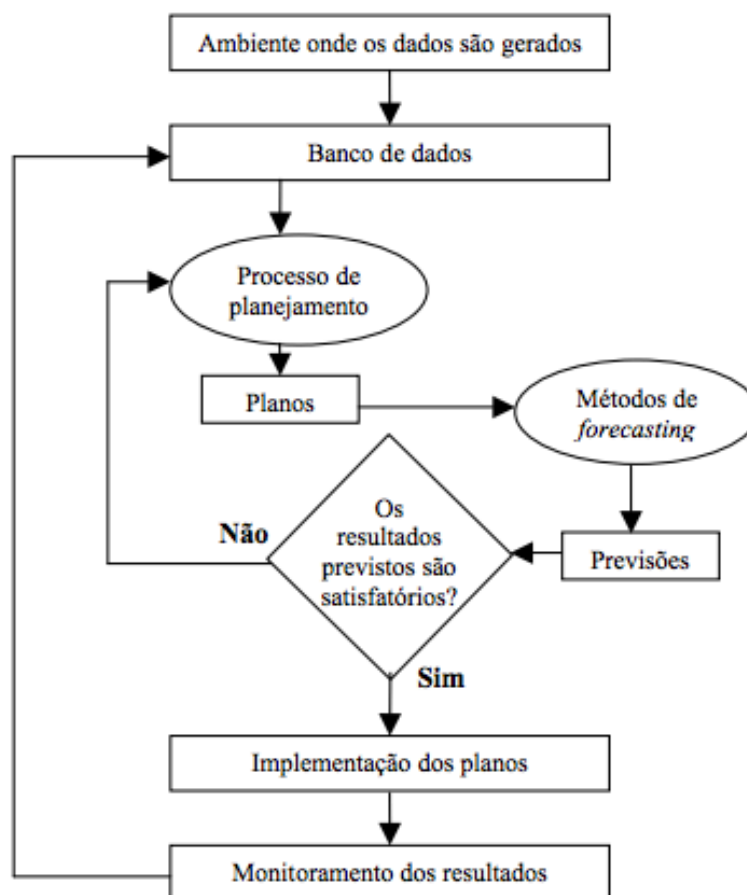
- Analogia Histórica busca por produtos similares, dos quais se possuem dados para, por analogia, estimar as vendas de forma mais assertiva. Pode ser utilizada, por exemplo, em lançamentos ou produtos novos.

Contudo, a aplicação de apenas uma técnica de previsão de demanda pode ser insuficiente para incorporar todo o ambiente que está ligado à previsão. Para Jacobs (2014), a combinação das previsões nos permite obter um resultado superior em comparação ao uso individual de cada modelo.

Pellegrini (2000) mostra que, apesar de apresentarem um baixo grau de precisão, os métodos qualitativos têm sido os mais utilizados nas previsões de demanda. A utilização dos métodos qualitativos parece estar relacionada ao fato das previsões por eles geradas corresponderem às metas de demanda estabelecidas pelas empresas (PAULUS; DIAS, 1999).

Para Pellegrini (2000), a escassa fundamentação teórica dessas previsões pode explicar, em grande parte, a baixa acurácia dos métodos qualitativos de previsão. Segundo o autor, esse tipo de previsão é frequentemente confundido com planejamento. Porém o planejamento tem como objeto de estudo o comportamento do negócio, enquanto que os sistemas de previsão esse comportamento no tempo futuro. Pode-se observar essa relação na Figura 5:

Figura 5 – Relação entre forecasting (previsão) e planejamento



Fonte: Pellegrini (2000).

Os métodos de previsão são utilizados para prever resultados futuros das ações propostas no planejamento, ou seja, se os resultados não são satisfatórios, é necessário rever o planejamento. O processo é repetido até que se obtenha um resultado satisfatório. Planos revisados são implementados e os resultados obtidos são monitorados para serem utilizados no planejamento seguinte.

### 2.2.2 Métodos quantitativos

Segundo Pellegrini (2000), métodos quantitativos utilizam dados históricos para prever a demanda em períodos futuros. A previsão da demanda futura requer a construção de modelos matemáticos a partir dos dados disponíveis.

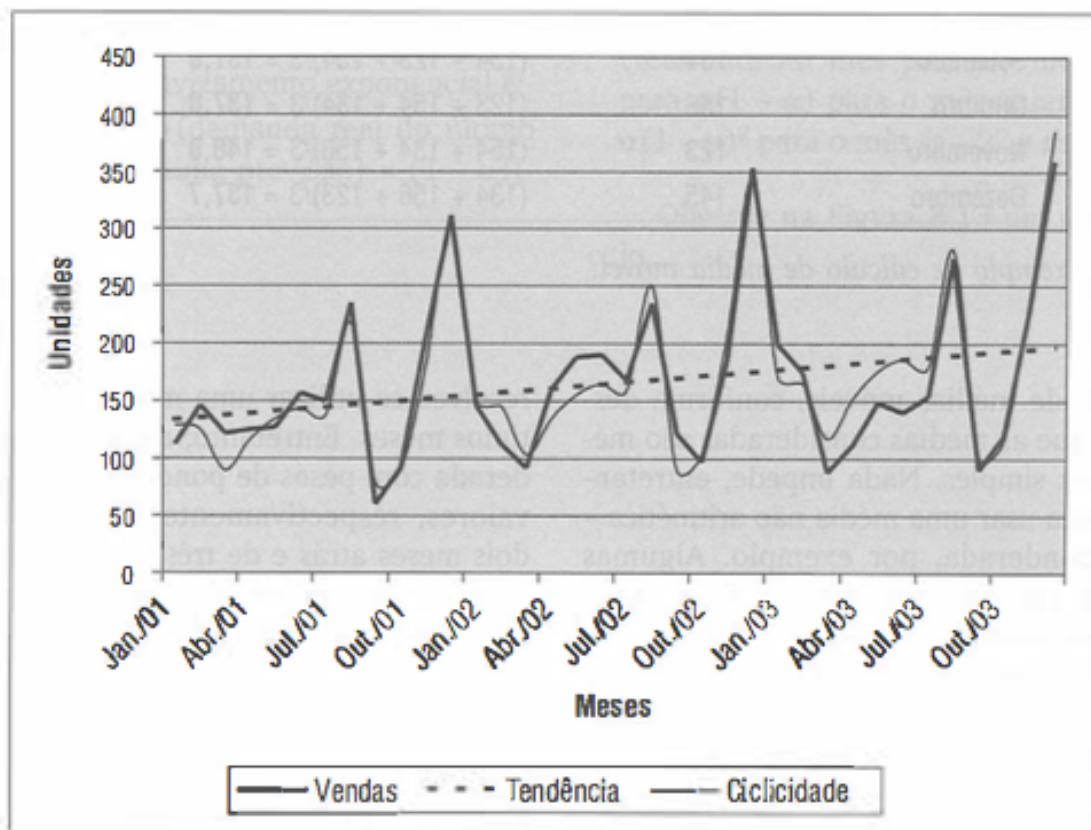
Para Corrêa e Corrêa (2009), a utilização de métodos quantitativos pressupõe que a previsão do futuro é baseada apenas em dados do passado, ou seja, que os padrões se repetirão.

Normalmente o tratamento de uma série temporal de dados é feito através de uma decomposição da série em seus elementos. Segundo Corrêa e Corrêa (2009), uma série temporal de dados em geral tem três principais componentes: tendência, ciclicidade e aleatoriedade. Para os autores:

1. Tendência é a orientação geral, para cima ou para baixo, dos dados históricos. Para uma tendência de crescimento dos dados teremos uma orientação geral de aumento, ao longo do tempo, da variável analisada. Uma tendência de decrescimento ocorre o contrário. Pode-se existir ausência de tendência, também chamada de permanência, na qual a orientação dos dados mantém-se em torno de um patamar. As tendências podem ser ajustadas à uma reta ou curva (exponencial, por exemplo);
2. Ciclicidade são padrões de variação dos dados que se repetem depois de um intervalo de tempo. A cerveja, por exemplo, pode estar relacionada às estações do ano, no verão ocorrem mais vendas que no inverno. Quando a ciclicidade tem um período anual é denominada sazonalidade;
3. Aleatoriedade são erros ou variações da série histórica de dados que não tem relação com as variáveis do modelo de previsão. Inúmeros fatores que são deixados fora do modelo, por inviabilidade ou impossibilidade de inclusão. Comportamentos aleatórios não são previsíveis.

Pode-se observar esses componentes no comportamento das vendas na série do Gráfico 3:

Gráfico 3 - Série temporal com a presença dos três componentes



Fonte: Corrêa e Corrêa (2009).

Nesse caso, a série histórica apresenta uma tendência de crescimento. Pode-se perceber que, em torno dessa tendência geral, ocorre uma sazonalidade. Nos meses de agosto e dezembro temos uma concentração recorrente das vendas.

Existem diversos fatores externos que podem influenciar as vendas e a influência desses pequenos fatores somados é que determina a aleatoriedade. Segundo Corrêa e Corrêa (2009), essa aleatoriedade explica as diferenças entre a curva de ciclicidade média identificada, que se sobrepõe à curva de tendência crescente e as vendas reais.

Os modelos quantitativos mais simples assumem que a demanda é relativamente estável. É difícil tentar prever uma flutuação aleatória, mas é necessário suavizar seu efeito para calcular o patamar em que a demanda estará. Segundo Corrêa e Corrêa (2009), pode-se fazer isso através da utilização de médias móveis.

### 2.2.2.1 Médias móveis

O método da média móvel simples é utilizado para estimar a média de uma série temporal e filtrar variações aleatórias. Calcula-se a média para os  $n$  períodos de tempo mais recentes (MOREIRA, 2001), como pode-se ver na Equação 2:

$$\text{Média Móvel} = \frac{\sum \text{demanda dos } n \text{ períodos prévios}}{n} \quad (2)$$

Em que,

$n$  = número total de períodos na média

Segundo o autor, em alguns casos, os dados mais recentes podem ter maior importância e por isso, algumas empresas podem adotar médias ponderadas, nas quais determina-se pesos diferentes para as demandas e a soma dos pesos tem que ser igual a um, como exemplificado na Equação 3:

$$\text{Média Móvel} = 0,50D_1 + 0,30D_2 + 0,20D_3 \quad (3)$$

### 2.2.2.2 Suavização exponencial

A suavização exponencial (Holt-Winters) simples é geralmente aplicada a previsões de curto prazo, onde considera a previsão correspondente ao período anterior e faz um ajuste para obter a previsão para o período seguinte (SOARES, 2013).

Para Corrêa e Corrêa (2009) o método é um caso particular de médias ponderadas de dados do passado, com peso de ponderação caindo exponencialmente.

O método da suavização exponencial atribui às demandas recentes, maior peso do que às demandas iniciais e três tipos de dados: a previsão do último período, a demanda para este período e um parâmetro de aproximação alfa ( $\alpha$ ), entre 0 e 1 (MOREIRA, 2001). O método é dado a partir da Equação 4:

$$F_{t+1} = \alpha D_t + (1 - \alpha)F_t \quad (4)$$

Em que,

$D_t$  = Demanda do período;

$F_t$  = Previsão calculada no último período.

Quanto maiores os valores atribuídos à constante  $\alpha$ , maior o peso relativo na geração de previsões terá o último valor de venda real e, como consequência, maior será a taxa segundo a qual os pesos de ponderação diminuirão exponencialmente.

Em seu trabalho, Soares (2013) também cita a suavização exponencial dupla, que é semelhante à anterior, mas é efetuada através de duas variáveis simultaneamente. Segundo o autor, são adequados para séries que apresentem tendência e componentes de sazonalidade, por exemplo. São modelos muito robustos e com elevada precisão.

#### 2.2.2.3 Box-Jenkins (ARIMA)

Essa metodologia de previsão é baseada no ajuste de modelos tentativos denominados ARIMA (auto regressivos integrados e de médias móveis) a séries temporais de valores observados de forma que a diferença entre os valores gerados pelos modelos e os valores observados resulte em séries de resíduos de comportamento aleatório em torno de zero (UFRJ, [s.d.]).

No modelo de Box-Jenkins são feitas análises da autocorrelação e autocorrelações parciais de uma série histórica e, em seguida, é calculada uma estimação dos parâmetros, minimizando o erro quadrático (SOARES, 2013).

Para Weber (2013), os modelos ARIMA podem descrever duas classes de processos:

1. Processos lineares estacionários: utilizam basicamente três tipos de modelos: autorregressivo (AR), médias móveis (MA) e autorregressivo e de médias móveis de ordem  $p$  e  $q$ , ARMA( $p,q$ );
2. Processos lineares não estacionários homogêneos: supões que, em nível ou inclinação, as séries não são estacionárias. Para transformá-las em estacionárias aplica-se um número determinado de diferenças entre seus lados.

Segundo os autores, a diferença básica entre a regressão clássica e os modelos ARIMA é que não se pode assumir independência entre observações nos modelos ARIMA.

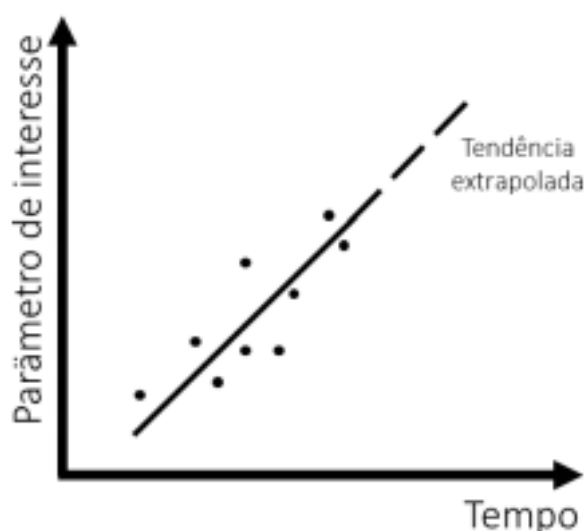
Para Soares (2013), este método é uma das ferramentas estatísticas mais apuradas disponíveis, mas também demanda um grande tempo e o seu nível de compreensão é complexo.

#### 2.2.2.4 Extrapolação

Através de dados históricos, da análise da sazonalidade, tendência e componente aleatória é feita a análise e implementação do método de extrapolação (SOARES, 2013). Segundo o autor é um método eficiente para previsões de curto prazo, porém apresenta uma desvantagem, pois tem pouca capacidade para identificar “pontos de viragens”, ou seja, quando ocorrerá uma mudança significativa na orientação da tendência.

Para Silva (2017), a vantagem desse método é que o histórico do parâmetro selecionado é facilmente apresentável: uma projeção do futuro em linha reta ou em curva é de fácil compreensão, como podemos observar no Gráfico 4:

Gráfico 4 - Exemplo de extrapolação de tendência



Fonte: Silva (2017).

Pode-se notar que os pontos plotados com o passar do tempo permitem realizar uma extrapolação, que pode ser feita através de uma linha desenhada a mão livre ou através de uma regressão linear. Ambos apresentam o método como de larga utilização em modelos de previsão, mas para que ele seja preciso é necessário tantos dados históricos quanto forem possíveis.

### **3 METODOLOGIA**

O presente trabalho de conclusão de curso pretende implementar novas ferramentas que facilitem a gestão dos riscos do estoque e contribuam para diminuir o prejuízo da unidade. Tendo isso em vista, a metodologia escolhida para ser utilizada neste trabalho é a pesquisa-ação.

#### **3.1 Pesquisa-ação**

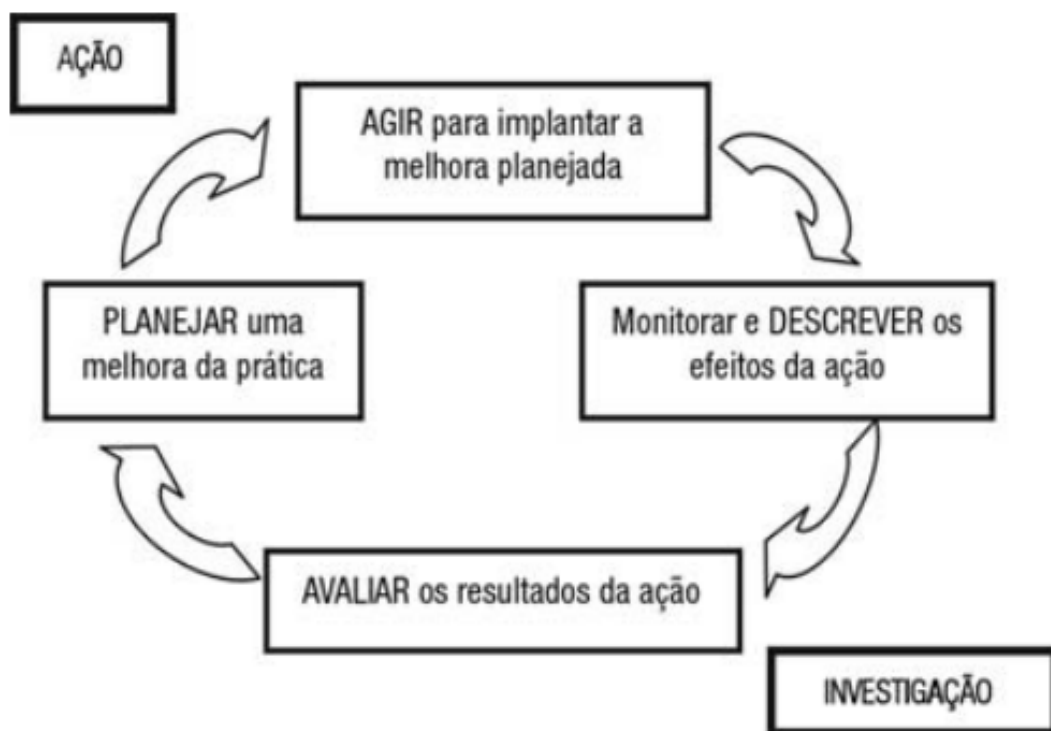
Para Engel (2000), a pesquisa-ação surgiu da necessidade de superar a lacuna entre teoria e prática. Segundo o autor é uma metodologia que busca intervir na prática de modo inovador durante o processo de pesquisa e não somente uma proposta de solução ao final do projeto.

Apesar de não ser uma metodologia com prioridade principal na teoria disciplinar, Tripp (2005) salienta a importância de se recorrer à teoria para compreender as situações, planejar melhoras eficazes e explicar os resultados.

Trata-se de um método que requer uma doação de tempo do pesquisador que irá desenvolvê-la. Para Grittem, Meier e Zagonel (2008), é imprescindível o cumprimento de todas as fases, não sendo possível realizar apenas as fases de diagnósticos, já que o que caracteriza a pesquisa-ação é a mudança.

Reconhece-se a pesquisa ação como um dos inúmeros tipos de investigação-ação, um termo genérico para qualquer processo que siga um ciclo de no qual se aprimora a prática pela oscilação sistemática entre agir no campo da prática e investigar a respeito dela (TRIPP, 2005). Esse ciclo pode ser observado na Figura 6:

Figura 6 - Representação em quatro fases do ciclo básico da investigação ação



Fonte: Tripp (2005).

O ciclo da Figura 6 consiste em identificar um problema, planejar uma solução, implementá-la, monitorar essa implementação e avaliar a eficácia dos resultados obtidos.

O planejamento na pesquisa-ação é flexível e não segue uma série de fases ordenadas, de forma rígida. Assim, existem diversas etapas para organização e efetivação e sua execução pode ocorrer de diversas formas (GRITTEM; MEIER; ZAGONEL, 2008). Essas fases podem ser dadas de acordo com o Quadro 2:

Quadro 2 - Fases e tarefas da estrutura da pesquisa-ação

TÓPICO	FASE DA PESQUISA	TAREFAS
3.1.1	Planejamento inicial	Identificação do problema
		Levantamento bibliográfico
		Identificação de causas e oportunidades
3.1.2	Coleta de dados	Entrevistas individuais
		Observação participante
		Definição do fluxo do processo e responsabilidades de cada setor
		Análise de relatórios, históricos e planilhas
		Criação da ferramenta de visibilidade de riscos
3.1.3	Plano de ação e aperfeiçoamento	Criação da ferramenta de apoio para ajuste da demanda
		Implementação das ferramentas e fluxo
		Feedback de gerentes e funcionários
3.1.4	Avaliação dos resultados	Implementação das ferramentas aperfeiçoadas
		Questionário sobre os resultados
		Elaboração da narrativa e comparativo (antes e depois)
		Apresentação para os gerentes e feedback final

Fonte: O autor.

Como vimos a pesquisa-ação não segue estritamente um plano engessado, mas o conceito principal de melhoria contínua deve ser aplicado no processo. Dessa forma pode-se organizá-lo da maneira mais conveniente para cada caso. A seguir será comentado um pouco mais sobre as fases desse método.

### **3.1.1 Planejamento inicial**

O projeto começou com a identificação de um problema. Para Engel (2000), problema seria a consciência, por parte do pesquisador, de que algo que o intriga, que pode ser melhorado ou reconhecimento da necessidade de inovação em algum aspecto.

Após a identificação do que se deseja trabalhar, foi necessário realizar uma articulação teórica para dar embasamento científico à pesquisa, compilando informações sobre o assunto abordado que servirão de base para a estratégia de solução do problema.

Segundo Grittem, Meier e Zagonel (2008), a pesquisa fornece informações que servem para gerar hipóteses, suposições a respeito de possíveis soluções para o problema. Para os autores, após as hipóteses, realiza-se um seminário com a finalidade de promover discussão e tomada de decisões acerca da investigação, definir ações, acompanhar e avaliar resultados, quando o trabalho é feito em grupo.

Segundo Mello (2012), esse processo de embasamento teórico motivado por um problema aparente em uma organização é a definição da unidade de análise, que precede a escolha do método de coleta de dados que será utilizado no projeto.

O problema de vencimento de produtos foi o que motivou o estudo, dessa forma foi realizada uma discussão com os funcionários envolvidos na unidade, a fim de gerar hipóteses sobre as oportunidades de atuação e quais são as principais causas de vencimento. Criou-se, a partir disso, um plano corretivo e preventivo através de planilhas no Excel.

### **3.1.2 Coleta de dados**

Após identificar o problema e definir a estrutura conceitual teórica, deve-se identificar a melhor técnica a ser empregada na coleta de dados. Para Mello (2012) a combinação de diferentes técnicas pode favorecer a validação da pesquisa.

Segundo Thiollent (2007), as principais técnicas utilizadas são a entrevista coletiva nos locais de trabalho e a entrevista individual aplicada de modo aprofundado. Essas técnicas partem do princípio de quem está presente no

processo tem uma visão mais completa e consiste de como ele funciona e quais seriam as maiores oportunidades de atuação.

No entanto, tratando de pesquisa-ação a técnica mais empregada é a observação participante. Para Marconi e Lakatos (2003), a técnica consiste na participação ou interação real do pesquisador com a comunidade ou grupo. Nesse caso o pesquisador exerce influência sobre o grupo e ganha a confiança para que os membros entendam a importância da investigação e de seu objetivo.

Muitas vezes o processo estudado pode envolver diferentes áreas de uma empresa, que por sua vez podem apresentar diferentes universos culturais. Por esse motivo, Grittem, Meier e Zagonel (2008) salientam a importância do saber formal e saber informal, para eles há uma interação entre o saber prático e teórico, que se funde na formação de novos conhecimentos.

Dessa forma, foram realizadas entrevistas individuais com supervisores e gerentes dos times de vendas, logística, financeiro e de preços com o intuito de entender o problema pelas diferentes perspectivas desses setores, entendendo quais são as maiores deficiências para cada área.

Essas entrevistas funcionaram como uma conversa informal, a fim de entender as maiores dificuldades das áreas no processo e com isso, compilar as principais dores dos funcionários e desenvolver planilhas que facilitassem o trabalho de cada um deles.

Além disso, foi realizada uma observação participante durante todo o período de estudo, focada na identificação de oportunidades de melhoria e com a intenção de entender quais tarefas são responsabilidade de cada setor, definindo um fluxo do início ao fim do processo e divulgando para todos as áreas da unidade.

Para Mello (2012) pode-se também obter dados secundários através de relatórios financeiros, métodos estatísticos e informações internas. Tendo isso em vista, foram analisados os relatórios financeiros, histórico de vendas e planilhas de controle da unidade, visando mesclar informações das áreas e construir uma ferramenta de visibilidade de riscos mais completa e que contribua para uma crítica da demanda mais assertiva dos produtos mais críticos.

Coughlan e Coughlan (2002) salientam a importância do envolvimento ativo no dia a dia dos processos organizacionais com o projeto de pesquisa-ação. É

necessário estar presente no processo, entender as etapas e agir para influenciar o andamento e resultado do projeto.

Thiollent (2007) afirma que independente das técnicas de coleta de dados utilizadas, é responsabilidade do grupo julgar quais informações são pertinentes para o andamento da pesquisa.

### **3.1.3 Plano de ação e aperfeiçoamento**

Depois de identificar o problema, realizar a fundamentação teórica e possuir as informações pela visão dos participantes ativos dentro do processo, chega a hora de colocar o plano em prática.

Segundo Grittem, Meier e Zagonel (2008) o plano de ação visa definir os atores, a relação entre eles, quem são os líderes, quais são os objetivos e os critérios de avaliação da pesquisa. Nele determina-se as estratégias, como agir frente às dificuldades e como serão avaliados os resultados obtidos.

Para Mello (2012), o plano de ação deve incluir todas as recomendações para a solução do problema, conter a indicação dos responsáveis pela implantação e os prazos do projeto. Essas recomendações, segundo o autor, devem ser elaboradas em conjunto pelos pesquisadores e participantes da companhia.

Coughlan e Coughlan (2002) comentam sobre as questões-chave que o plano de ação deve responder:

- O que precisa mudar?
- Que tipo de mudanças são necessárias?
- Que tipo de apoio é necessário?
- Como é o compromisso a ser formalizado?
- Qual é a resistência a ser gerenciada?

Segundo os autores são questões críticas e precisam de respostas para contribuir com a mudança.

Após a criação do plano de ação ocorre a implementação. Segundo Thiollent (2007) essa fase corresponde ao que precisa ser feito ou transformado para realizar a solução do problema. Nessa fase pode-se refinar ou estender a teoria pesquisada, já que métodos qualitativos contribuem pouco para a geração de novas teorias.

As ferramentas foram implementadas na operação e passaram por um período de adaptação e aprendizado dos funcionários envolvidos, possibilitando que eles identificassem o que era realmente útil para o processo e o que eles ainda sentiam dificuldade.

Visando melhorar os resultados do processo, durante o período de testes foi perguntado aos funcionários quais as deficiências que o modelo apresentava e o que eles sugeriam para o seu aperfeiçoamento. Dessa forma, foi possível adequar as ferramentas às necessidades da rotina dos funcionários.

Coughlan e Coughlan (2002) também comentam sobre a importância de a implementação ocorrer de forma colaborativa com os membros-chave da organização, ou seja, aqueles que tem um poder de realmente interferir no processo e aplicar as mudanças propostas.

Por esse motivo, as ferramentas também foram apresentadas para os gerentes da unidade durante o período de testes, a fim de garantir que os times utilizassem as ferramentas no processo e analisassem suas opiniões de aperfeiçoamento.

### **3.1.4 Avaliação dos resultados**

Franco (2005) realça a importância de se avaliar as práticas, não do processo de pesquisa, mas das ações empreendidas pelos sujeitos. Isso se deve porque após uma intervenção, é necessário que os indivíduos que estão imersos no processo tenham incorporado a reflexão cotidiana, como atividade inerente ao exercício de suas práticas.

Para Coughlan e Coughlan (2002) é importante realizar uma reflexão sobre os resultados obtidos, independentemente se foram intencionais ou não, para servirem de apoio para o próximo ciclo de planejamento e servirem como aprendizado.

Os resultados podem ser avaliados por uma apresentação para a alta gerência, direção e grupos interessados na pesquisa realizada (ARAUJO et al., 2017) e comparação entre os critérios do processo definidos na coleta de dados, antes, durante e depois da intervenção (CARVALHO; MELLO, 2012).

Após coletar os dados utilizando os métodos mais convenientes, para Mello (2012), é necessário elaborar uma narrativa da pesquisa realizada. O autor ainda ressalta a dificuldade em registrar alguns desdobramentos devido à natureza cíclica da pesquisa-ação.

Tendo isso em vista, foi elaborada uma narrativa sobre a implementação, melhorias e versão final das ferramentas e como elas modificaram a visibilidade, as variáveis e resultado do processo, através de um comparativo de como era antes e como ficou depois. A narrativa tem como objetivo servir de apoio para futuros aperfeiçoamentos.

Tendo os resultados registrados, Attadia e Martins (2003) discorrem sobre a importância do conceito de melhoria contínua para manter e melhorar os resultados obtidos. Para Mello (2012) não se trata de mais uma fase da pesquisa ação, mas de uma constatação da importância do ciclo de melhoria e aprendizagem nas fases do processo de pesquisa.

Por fim, os resultados foram apresentados para a gerência da unidade e para a especialista de prevenção de perdas, solicitado um feedback sobre a evolução e eficácia do processo, além de expor a necessidade de melhoria contínua para que as ferramentas estejam sempre adequadas às rotinas dos funcionários.

### **3.2 Objeto de estudo**

O estudo foi realizado em um dos centros de distribuição de uma grande empresa de bebidas. Dessa forma, as ferramentas e métodos abordados no presente trabalho visaram melhorar a gestão de estoques e ajuste da demanda desta unidade.

Esse centro é responsável pela distribuição de bebidas alcóolicas e não alcóolicas na cidade de São Paulo, Brasil. O produto é recebido de algumas fábricas e enviado para os diversos clientes da companhia, desde bares e adegas até restaurantes e barbearias.

Uma vez que o produto é recebido, ele é armazenado e organizado no estoque seguindo o conceito de FEFO (*First Expired, First Off*), ou seja, o que tiver uma data mais próxima do vencimento é colocado para ser enviado aos clientes

antes dos que têm uma data de vencimento posterior, como podemos observar na Figura 7:

Figura 7 - Exemplo de organização de estoque seguindo FEFO



Fonte: O autor.

A partir disso, conferentes e carregadores são encarregados de manter a organização do estoque, para facilitar o carregamento e evitar que um produto com data de validade posterior seja enviado antes de um que esteja mais próximo ao vencimento.

Semanalmente é realizada a coleta de idade, na qual a equipe logística realiza a conferência total do estoque e passa as informações das validades para uma planilha eletrônica a fim de realizar a gestão e identificar itens com risco de vencimento.

Tabela 1 - Planilha de coleta de idade do Centro de Distribuição estudado

Unidade	Código Produto	Nome Produto	Quantidade (caixas)	Vencimento	Validade
Unidade I	1001	Cerveja A	302	10/11/19	180
Unidade I	1002	Cerveja B	2800	15/11/19	180
Unidade I	1003	Cerveja C	597	20/12/19	180
Unidade I	1004	Refrigerante A	453	30/12/19	270
Unidade I	1005	Refrigerante B	10000	05/01/20	270
Unidade I	1006	Suco A	708	16/02/20	120
Unidade I	1007	Suco B	654	22/02/20	120
Unidade I	1008	Energético	215	05/03/20	180

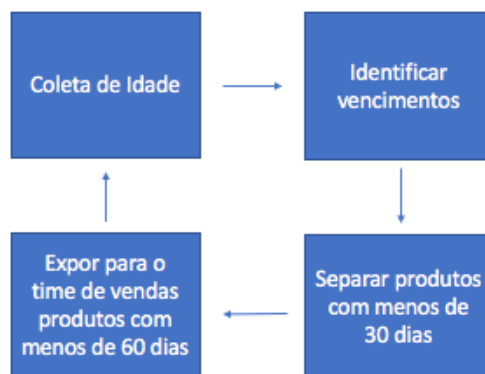
Fonte: O autor.

A Tabela 1 nos traz a informação do código do produto, que é único para cada embalagem (SKU), a quantidade de caixas presente no estoque, a data de validade e a quantidade de dias o produto possui de vida útil antes do vencimento. É apenas uma amostragem do estoque para ilustração de como são armazenados os dados pelo controle da logística.

Os produtos que possuem menos de 60 dias para o vencimento são considerados críticos e os com menos de 30 dias são separados em um local do estoque e só são vendidos com a ciência do cliente, normalmente negociando um preço mais baixo para concretizar a compra.

Os produtos críticos são filtrados na própria planilha de coleta de idade e são expostos nas reuniões semanais com o time de vendas para sinalizar os riscos e pedir para que os supervisores direcionem aqueles produtos para as suas equipes escoarem. Esse ciclo ocorre semanalmente e suas fases são apresentadas na Figura 8:

Figura 8 - Ciclo de identificação e exposição dos riscos de vencimento



Fonte: O autor.

O processo de crítica de demanda da unidade é realizado através do modelo Delphi, na qual o supervisor de controle da logística recebe uma previsão estimada das vendas pela matriz da empresa e pode criticá-la, incorporando suas opiniões em relação à previsão. Esse processo ocorre em todas as unidades e a matriz é responsável pela determinação da demanda final, que leva em consideração a política de estoque e o volume de crescimento da companhia.

A previsão é enviada em uma planilha eletrônica do Excel e o ajuste da demanda do mês seguinte fica disponível para ser realizado pela unidade, durante um período de 3 dias, geralmente do dia 12 ao 15 do mês. Os times de logística e de vendas fazem a crítica da demanda utilizando apenas seus conhecimentos de mercado.

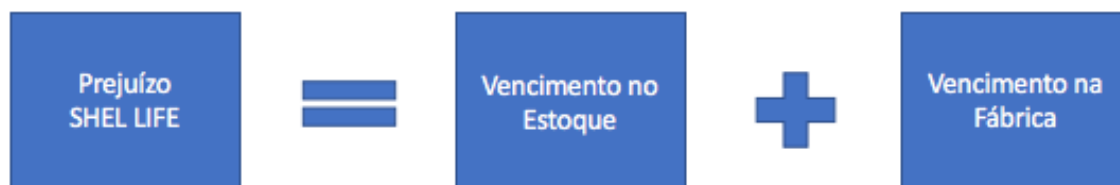
A previsão da demanda alimenta a formação da malha mensal da unidade, que é tudo que o centro de distribuição deverá receber das fábricas no mês seguinte. Se a unidade não puxar toda a malha do mês, gera um saldo daquele produto e caso acabe a validade no estoque fabril, o valor do prejuízo é reclassificado para a unidade.

O ajuste da demanda é fundamental para a alimentação correta da malha, de forma que a unidade consiga puxar todos os produtos e evitar que ocorram vencimentos na fábrica.

Ao final de cada mês o prejuízo por vencimento de produto é a soma de tudo que venceu no estoque da unidade e os produtos que venceram na fábrica e

possuíam saldo nas malhas anteriores. Esse tipo de prejuízo é chamado de *Shelf Life* na unidade.

Figura 9 - Composição do prejuízo por *Shelf Life*



Fonte: O autor.

*Shelf Life*, ou vida útil, é o tempo que um alimento preparado permanece fresco, saudável, ou seja, é o período de tempo que alimentos, bebidas e outros produtos perecíveis possuem antes de serem considerados inadequados para o consumo (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2011).

No ano de 2018 a linha de *Shelf Life* representou quase 80% do prejuízo total da unidade e, devido a esse motivo, merece atenção especial e o desenvolvimento de melhores ferramentas que contribuam para uma melhor gestão dos itens críticos.

## **4 ANÁLISE DE RESULTADOS**

Após a identificação do problema, deu-se início à observação participante e, com o intuito de entender mais sobre o assunto, foi realizada uma conversa com os participantes para compilar as maiores carências do processo.

Toda semana, na segunda-feira, acontece um rodízio com as salas de vendas da unidade, oportunidade perfeita para levantar o assunto com quem participa diretamente do processo. O tema foi abordado com gerentes e supervisores de vendas.

A conversa com vendas levantou alguns pontos de carência do processo:

- Falta de visibilidade dos produtos que estão vencendo;
- Falta de direcionamento, eles não sabem exatamente como ajudar;
- Falta de preço competitivo para escoar os produtos.

Seguindo o mesmo raciocínio, realizou-se uma conversa com a equipe da logística, que também participa efetivamente do processo que leva aos vencimentos dos produtos no estoque. Partindo desse diferente ponto de vista, foi obtido alguns outros pontos de carência:

- Falta de um plano preventivo para o problema;
- Dificuldade em realizar a crítica da demanda;
- Dificuldade em saber o que está vencendo nas fábricas.

Após os bate-papos, pôde-se estruturar uma base para iniciar o projeto e realizar algumas melhorias que facilitariam a rotina dos envolvidos no processo.

### **4.1 Melhorias implementadas**

#### **4.1.1 Análise e direcionamento dos riscos**

Como primeiro passo do projeto, criou-se um acompanhamento mais completo para a análise e visibilidade dos riscos, nele estão presentes todas as informações que o time de vendas precisa.

Partiu-se do seguinte princípio: o supervisor de vendas que mais vende um determinado produto, possui uma base de clientes que têm um giro alto desse produto, por isso, compram em grandes quantidades. Dessa forma, se existe um

produto com risco de vencimento, deve-se direcioná-lo para o supervisor e vendedor que mais vendem, aumentando as chances de o cliente aceitar comprar próximo à data de vencimento por um preço menor, já que não terá grandes problemas em escoá-lo para o consumidor final, devido ao seu alto giro.

Dessa forma, analisou-se relatórios retroativos de venda e desenvolveu-se um modelo utilizando um somatório condicional do Excel, de forma a facilitar a identificação do setor que mais vende determinado produto, como podemos ver no Quadro 3:

Quadro 3 - Planilha para identificar qual setor mais vende um determinado produto

Produto		CÓDIGO PRODUTO
		112
CERVEJA B		
Setor	Dono	Qtde HL
CDD	GERENTE COMERCIAL	450,00
1	GERENTE 1	150,00
2	GERENTE 2	75,00
3	GERENTE 3	25,00
4	GERENTE 4	200,00
41	SUPERVISOR 41	45,00
411	VENDEDOR 411	5,00
412	VENDEDOR 412	5,00
413	VENDEDOR 413	10,00
414	VENDEDOR 414	20,00
415	VENDEDOR 415	5,00
42	SUPERVISOR 42	20,00

Fonte: O autor.

Por meio desses relatórios de vendas dos meses anteriores foi possível traçar uma linear de venda por SKU para cada SV (supervisor de vendas) e para cada cliente. Esse modelo possibilitou o direcionamento dos riscos para os setores que mais tem chance de conseguir escoá-los.

A base de riscos foi criada cruzando a coleta de idade da logística e a linear de vendas esperada para cada produto. Raciocínio simples: se são vendidas 10 caixas por dia da Cerveja A, em 10 dias serão vendidas aproximadamente 100; se o estoque possui 200 caixas vencendo em 10 dias, existe um risco de vencimento de

pelo menos 100 caixas. Com isso, descobriu-se quais produtos estavam em excesso no estoque, apresentando risco de vencimento, como pode-se observar na Tabela 2:

Tabela 2 - Painel de análise e direcionamento dos riscos de prejuízo do centro de distribuição estudado

<div> <div>Base de Riscos</div> <div>Quem mais vende?</div> <div>Quem mais compra?</div> <div>Atualizar Dados</div> <div>MACRO</div> </div>										
RKG	CÓDIGO	SKU	Dias para vencer	QTDE (CXs)	QTDE (HL)	Qtde Pallet	SALA	SV	ATUAL	RISCO
1	111	Cerveja A	23	4.752	202	17	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 29.367,36	R\$ 20.557,15
2	112	Cerveja B	18	852	73	10	5 - SEG	53 - KAIO	R\$ 22.884,72	R\$ 16.019,30
3	113	Cerveja C	29	1.100	54	0	5 - SEG	53 - KAIO	R\$ 12.980,00	R\$ 9.086,00
4	211	Refrigerante A	15	420	21	4	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 12.054,00	R\$ 8.437,80
5	212	Refrigerante B	22	920	83	8	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 9.006,80	R\$ 6.304,76
6	411	Energetico	21	252	9	1	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 4.810,68	R\$ 3.367,48
7	311	Suco A	27	628	27	2	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 4.006,64	R\$ 2.804,65
8	114	Cerveja D	10	504	36	4	5 - SEG	36 - EDER	R\$ 3.472,56	R\$ 2.430,79
9	312	Suco B	23	279	12	1	5 - SEG	53 - KAIO	R\$ 1.604,25	R\$ 1.122,98
10	213	Refrigerante C	12	286	12	1	5 - SEG	51 - FLAVIO	R\$ 1.538,68	R\$ 1.077,08

Fonte: O autor.

A partir de uma programação no Excel, criou-se o botão “MACRO” e o “Atualizar Dados”, permitindo a atualização automática do relatório. Dessa forma, o responsável pela atualização semanal não teria grandes problemas e teria todas as informações de maneira rápida e prática.

O botão “Base de Riscos” direciona para a coleta de idade, na qual o responsável deve atualizá-la semanalmente. Os botões “Quem mais vende?” e “Quem mais compra?” direcionam para a aba que possui o modelo da Tabela 2 no qual é possível identificar os setores e clientes que mais contribuem para o escoamento de qualquer produto presente na base de riscos.

Outras informações como quantidade em hectolitros, em pallets, a visibilidade do risco financeiro atual e a previsão do quanto vai vencer, agregam valor ao relatório e o deixa mais apresentável para a gerência. O risco financeiro atual é o valor presente no estoque na data coletada, enquanto que a previsão do quanto vai vencer é o quanto sobraria no estoque se as vendas seguissem a linear atual.

Com a finalidade de aproveitar o acompanhamento de forma preventiva, acrescentou-se uma tabela dinâmica, na qual era possível filtrar o mês de vencimento dos produtos, permitindo a visibilidade de produtos que vencerão em mais de 60 dias, como pode-se observar na Figura 10:

Figura 10 - Filtro tabela dinâmica que permite a visibilidade total do estoque através do ano e mês de vencimento e do cluster (cerveja, suco ou refrigerante)

<b>CÓDIGO</b>	(All)
<b>ANO vcto</b>	2019
<b>mês VCTO</b>	12
<b>Cluster</b>	(All)

Fonte: O autor.

Dessa forma, a unidade passou a ter visibilidade de riscos futuros, tendo mais tempo para ajustar a linear de vendas de forma que todo o estoque seja escoado antes do vencimento.

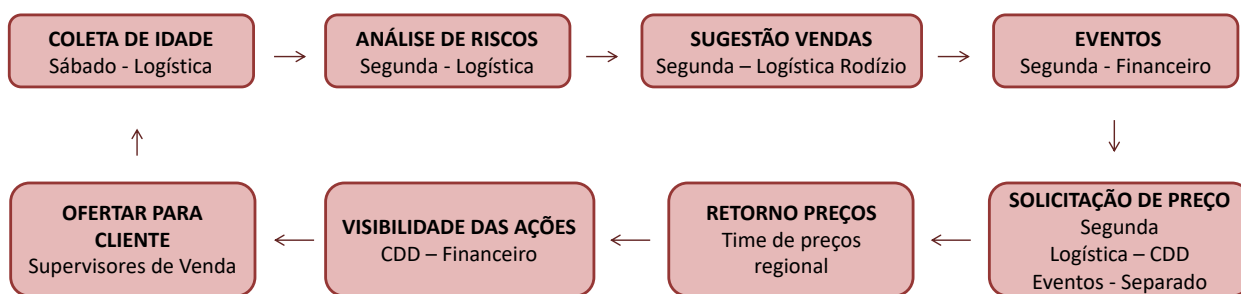
#### 4.1.2 Fluxo de responsabilidades

Um dos problemas apontados no bate-papo foi a dificuldade em conseguir um preço competitivo para escoar os produtos. Investigando o assunto a fundo, percebeu-se que isso se dava devido à alta demanda que o time de preços regional recebia e não era possível liberar para todos.

Acontece que diversos pedidos partiam da mesma unidade, vindos de setores diferentes. O time de vendas, logística e financeiro realizavam diferentes solicitações para os mesmos SKU's, de forma que o time de preços ficava sobrecarregado e não atendia todas as demandas.

Visando resolver essa questão e aproveitando para definir as responsabilidades de cada área envolvida no processo, criou-se um fluxo do processo, já que as mesmas tarefas se repetiam todas as semanas, conforme a Figura 11:

Figura 11 - Fluxo de responsabilidades do processo



Fonte: o autor.

Dessa forma estabeleceu-se os donos de cada tarefa dentro do processo, de forma que ficou evidente quem deveria tratar cada assunto. Além disso, criou-se uma única solicitação de preço para toda a unidade, facilitando o retorno. Como a unidade oferece produtos para alguns eventos, determinados SKU's eram tratados de maneira diferente, já que seriam direcionados para eventos durante a semana.

O fluxo se inicia no sábado, com a coleta de idade, na qual o time de logística fica responsável pela contagem do estoque e armazenamento das informações na planilha. Segunda pela manhã, antes da reunião com as áreas, a logística ficou responsável por atualizar o acompanhamento criado, de forma rápida e automática.

Após isso, durante a reunião com todos os times, o time da logística era responsável por expor os riscos de vencimento e coletar sugestões de preço para que fosse possível escoar os produtos, já que o time de vendas está na ponta do processo e possui maior embasamento para solicitar um preço que o cliente aceite.

Por outro lado, o time financeiro fica responsável por analisar, junto ao time de eventos, os eventos da semana para verificar a necessidade de produtos e se existe algo na base de risco que possa ser aproveitado. Caso positivo, o próprio time de eventos direciona a sugestão de preço, por se tratar de uma demanda com maior prioridade e urgência, e segue com a negociação dos contratos.

As demandas da unidade ficam centralizadas no time de logística, que solicita, de forma centralizada, todas as demandas de preço do centro de distribuição. Com o retorno do time de preços regional, as ações são direcionadas para o time de vendas pelo financeiro, de forma que os produtos já sejam oferecidos para os clientes o quanto antes, devido à proximidade do vencimento.

### 4.1.3 Vencimento nas fábricas

Conforme visto na Figura 9, o prejuízo por *Shelf Life* é composto pelo vencimento no estoque da unidade, que foi tratado nos itens 4.1.1 e 4.1.2 do presente trabalho, e pelo vencimento nas fábricas que a unidade não puxou a quantidade que se comprometeu.

Após definida a demanda da unidade, ela é enviada para as fábricas, que analisam o quanto já tem produzido e o quanto precisará ser produzido, formando uma malha para a unidade naquele mês. Caso a unidade não consiga receber toda a sua malha, formará um saldo no estoque da fábrica, que será reclassificado para a unidade em caso de vencimento.

Esses saldos de malha nas fábricas têm pouca visibilidade por parte das unidades, pois como as fábricas não são impactadas com o prejuízo, não enviam alertas de saldos pendentes para que sejam escoados. Com isso, foi necessário criar um farol semanal para a divulgação dessas informações, conforme a Figura 12:

Figura 12 - Visibilidade do saldo dos produtos pendentes de puxada em cada fábrica que o centro de distribuição recebe produtos

ABERTURA POR FÁBRICA E SKU		COMPARAÇÃO SALDO X MALHA		
Status Malha CDD		Status Malha CDD		
Row Labels	Soma de Saldo	Row Labels	Soma de Saldo	Sum of MalhaAju
Fábrica 1	-309	Cerveja A	192	252
Fábrica 2	-347	Cerveja B	168	174
Fábrica 3	-732	Cerveja C	155	155
Fábrica 4	-2.800	Refrigerante A	89	461
Fábrica 5	-3.066	Refrigerante B	73	73
Fábrica 6	-5.638	Refrigerante C	73	113
Fábrica 7	-15.155	Suco A	42	80
Total Geral	-28.046	Suco B	39	279
		Energético	26	38

Fábricas que a unidade deve puxar os produtos →

← Malha da Unidade

← O que falta puxar (até o fim do mês)

(A) (B)

Fonte: o autor.

Uma das principais dificuldades em lidar com os saldos de malha é que um mesmo produto pode possuir malha em mais de uma fábrica. Com a utilização desse acompanhamento, foi possível identificar no mesmo relatório, os saldos de todos os produtos em todas as fábricas que eles possuem malha.

Na primeira tabela dinâmica, conforme a Figura 12 (A), temos a visibilidade do saldo total da malha em cada fábrica, considerando todos os SKU's, caso ele seja positivo, devemos solicitar o envio do produto para a unidade, de forma que possa ser direcionado para os clientes.

Na segunda tabela, conforme a Figura 12 (B), temos a visão por SKU. Ao lado direito está o total da malha daquele produto, ou seja, o quanto deverá ser puxado durante o mês para não gerar saldo. A coluna à esquerda dela representa a quantidade de produto que ainda está pendente na data de atualização, ou seja, o que falta puxar até o final do mês para evitar o saldo.

Esse acompanhamento foi essencial para a unidade ter visibilidade do que estava correndo risco de vencimento nas fábricas. A repercussão foi positiva e o acompanhamento foi aprimorado para atender à todas as unidades do estado de São Paulo, ficando sob responsabilidade do estagiário a atualização e envio dos faróis semanais.

Nos filtros das tabelas dinâmicas temos a opção CDD (Centro de Distribuição), na qual foi possível filtrar a unidade desejada e ter acesso aos saldos de malhas de quaisquer unidades do estado de São Paulo, direcionando os riscos e auxiliando na economia da linha de *Shelf Life*.

#### **4.1.4 Análise crítica da demanda**

Até o momento realizou-se melhorias dentro da unidade que otimizam as tratativas para um problema já existente, portanto formas corretivas. Com o intuito de evitar que os produtos cheguem ao risco de vencimento e implementar medidas preventivas, deu-se atenção especial para a crítica da demanda.

Conforme dito anteriormente, o processo de crítica da demanda por parte das unidades é realizado baseado no modelo Delphi, na qual o supervisor de controle da logística é responsável pelo ajuste, baseado no seu conhecimento sobre o estoque e com a ajuda do time de vendas, que entende como o mercado está se comportando em determinado período.

Observando o processo, notou-se que esses ajustes eram feitos manualmente, sem nenhum embasamento numérico ou utilizando uma base para comparação. Tendo isso em vista, desenvolveu-se uma ferramenta para facilitar

essa crítica, com base nos saldos de malha dos meses anteriores, permitindo a realização da crítica de maneira automática e rápida, conforme a Figura 13:

Figura 13 – Planilha para clusterização dos riscos de cada produto para auxiliar na crítica da demanda de forma automatizada

CDD		← Filtrar unidade									
Mês		Valores									
PRODUTO	MALHA	SALDO	MALHA	SALDO	MALHA	SALDO	Total MALHA	Total SALDO			
Cerveja A	9.207	4.729	3.583	2.453	3.721	1.656	16.511	8.838			
Cerveja B	13.010	6.968	5.908	1.246	6.689	443	25.607	8.657			
Cerveja C	6.727	615	5.757	1.007	6.594	5.231	19.078	6.854			
Refrigerante A	4.260	1.479	2.906	1.803	2.703	1.126	9.869	4.408			
Refrigerante B	3.998	1.470	2.011	412	3.329	532	9.339	2.414			
Refrigerante C	3.260	2.011	1.453	312	2.879	68	7.592	2.390			
Suco A	1.867	1.128	1.254	115	1.784	342	4.904	1.586			
Suco B	2.500	1.780	625	-287	941	41	4.066	1.534			
Suco C	5.194	1.251	3.880	-324	4.767	601	13.841	1.528			
Energetico	1.598	446	1.453	817	1.599	255	4.650	1.518			
Cerveja D	1.909	906	1.183	-122	1.562	702	4.654	1.486			
Cerveja E	13.186	994	10.297	3.223	7.787	-3.187	31.270	1.030			
Refrigerante D	1.318	766	336	-289	1.444	483	3.098	960			
Suco D	995	785	174	6	351	152	1.521	943			

Fonte: O autor.

Como a crítica da demanda é realizada para diversos SKU's, é necessário identificar quais deles precisam de atenção especial e uma crítica mais assertiva. Criou-se uma tabela com as informações dos saldos de malha dos últimos 3 meses, caso fossem positivos, a unidade deixou de puxar aquela quantidade e no futuro poderia ser impactada caso houvesse vencimento.

Pode-se tomar como exemplo um produto com validade de 180 dias. Caso exista um saldo pendente no mês 1 e esse saldo não fosse compensado nos meses seguintes, em 6 meses o produto perderia sua validade na fábrica, impactando financeiramente a unidade.

O princípio do acompanhamento é justamente identificar esses saldos logo quando acontecem e ajustar para que no mês seguinte sejam totalmente consumidos, corrigindo o problema antes mesmo que o produto se torne um risco potencial de prejuízo.

Com isso estabeleceu-se uma classe de risco que vai de A até E, sendo A o produto que necessita de mais atenção e uma análise crítica mais detalhada, pois apresenta um grande potencial de ser um futuro risco. Por outro lado, o produto com classe de risco E não apresenta grandes riscos atualmente e não precisa de tanta atenção como aqueles classificados como A.

Figura 14 – Explicação da definição da classe de risco para os produtos

Clusterização dos Riscos	
A	Saldo trimestre positivo + 3 últimos meses de saldo
B	Saldo trimestre positivo + 2 últimos meses de saldo
C	Saldo trimestre positivo + último mês de saldo
D	Saldo negativo + saldo positivo no último mês OU saldo positivo + sem saldo no último mês
E	Sem grandes riscos de prejuízo, saldo negativo

Fonte: O autor.

Utilizando o raciocínio de classificação dos riscos foi possível direcionar a atenção para os produtos que realmente necessitavam de ajuste na crítica da demanda, economizando tempo e garantindo um ajuste mais assertivo, de modo a refletir em economias futuras e menores acúmulos de produtos com risco de vencimento.

## 4.2 Antes e depois

Com a finalidade de comparar os cenários antes e após a implementação das melhores práticas, desenvolveu-se um comparativo de modo a facilitar a visibilidade da evolução em cada um dos indicadores envolvidos no processo, como pode-se observar através do Quadro 4:

Quadro 4 – Quadro comparativo do cenário antes e depois da implementação das melhorias

ITEM DO PROCESSO	ANTES	DEPOIS
Análise de riscos	Realizada apenas para produtos abaixo de 30 dias para o vencimento	Realizada para todo o estoque com base na linear de vendas e na quantidade de dias para o vencimento
Visibilidade dos riscos	Exposição única de todos os produtos da base de risco para o time de vendas	Direcionamento dos produtos para os supervisores que mais vendem
Solicitação de preços	Todos podem solicitar preços	Apenas o time da logística solicita preços para unidade e o time financeiro solicita para eventos
Fluxo de responsabilidades	Inexistente	Fluxo corretivo com as responsabilidades de cada setor, evidenciando os donos de cada processo
Vencimento nas fábricas	Sem visibilidade do risco de vencimento nas fábricas	Visibilidade semanal dos produtos que poderiam apresentar risco de vencimento
Crítica da demanda	Realizada manualmente com base em conhecimentos da equipe logística e de vendas	Realizada com base nos últimos 3 meses de saldos de malha, permitindo ajuste antes que ofereça riscos de vencimento

Fonte: O autor.

Durante a observação participante percebeu-se uma carência em métodos preventivos. A unidade estava em um ciclo corretivo do problema, sempre tentando solucionar os produtos que já apresentavam risco. A partir das melhorias implementadas, foi possível, além de otimizar o processo corretivo, introduzir ações preventivas, de forma a contribuir para a diminuição do problema a longo prazo.

A análise de riscos foi automatizada utilizando o Excel e a visibilidade foi melhorada, acrescentando informações úteis ao relatório e direcionando os riscos para quem realmente pode contribuir. Um supervisor que antes recebia uma planilha com 20 produtos diferentes não tinha um foco bem definido, agora o direcionamento permite que cada setor aplique esforços no que realmente faz sentido, trazendo resultados positivos na prevenção de vencimentos.

Além disso, o fluxo de responsabilidades permitiu maior organização durante o processo, deixando evidente quem são os donos de cada item. A solicitação de

preço foi direcionada para apenas um setor, diminuindo a demanda para o time de preços analisar e criando ações unificadas para a unidade.

A visibilidade dos riscos de vencimento no estoque fabril não existia anteriormente, isso permitiu ao time de logística maior organização e controle sobre o que falta puxar para não ser impactado por vencimentos nas diferentes fábricas das quais a unidade recebe produtos.

Por fim, a crítica da demanda que era realizada a partir de conhecimentos pessoais dos profissionais envolvidos, recebeu um acompanhamento com base nos saldos de meses anteriores, permitindo a classificação dos riscos e, através da utilização da funcionalidade “PROCV” do Excel, foi possível priorizar os produtos que apresentavam um futuro risco de vencimento, método preventivo que surtirá efeito dentro de alguns meses.

#### **4.3 Feedback e resultados**

As melhorias propostas pelo trabalho foram desenvolvidas e implementadas durante o ano de 2019. O projeto iniciou-se em fevereiro e foi finalizado no final de setembro. O prejuízo pela linha de *Shelf Life* no ano de 2019 na unidade de estudo representa 70% do valor obtido em 2018, reflexo das ferramentas corretivas implementadas na unidade, os valores em milhões de reais estão plotados no Gráfico 5:

Gráfico 5 - Comparativo do prejuízo por *Shelf Life* em 2018 e 2019 após a implementação das melhorias



Fonte: O autor.

A expectativa com as implementações dos métodos preventivos é que os resultados para o ano de 2020 sejam ainda melhores, já que são métodos que refletirão em melhores indicadores a longo prazo.

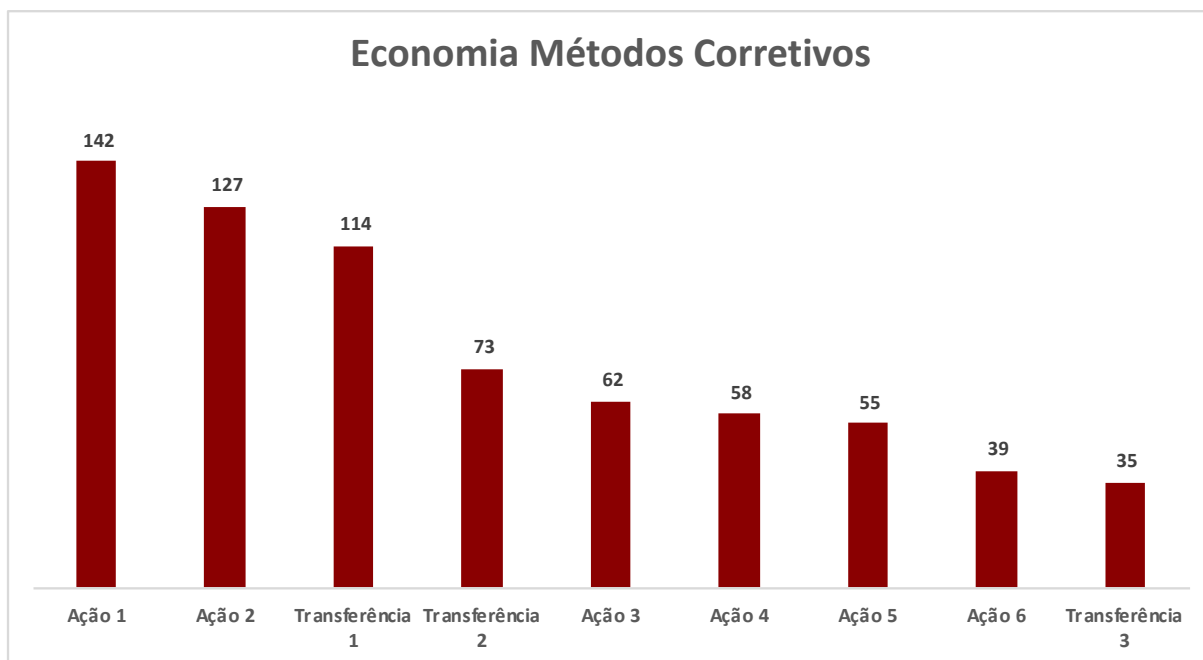
#### 4.3.1 Resultados corretivos

A partir das ferramentas implementadas foi possível trabalhar algumas ações corretivas para a tratativa dos produtos que estavam em risco de vencimento no estoque do centro de distribuição.

Após a implementação do fluxo corretivo de responsabilidades e do acompanhamento de análise e direcionamento, foi possível conseguir algumas ações centralizadas que permitiram o escoamento de produtos que se tornariam prejuízo financeiro para a unidade.

Ao longo de 5 meses foram realizadas 6 ações centralizadas e 3 transferências de produtos para outras unidades, que somam o equivalente a 705 mil reais de prejuízo evitados, o equivalente a 15% do prejuízo total em 2019 que foi de 4,5 milhões. Pode-se observar estratificado o que cada método trouxe de economia financeira para a unidade a partir do Gráfico 6:

Gráfico 6 – Economia em milhares de reais obtida através de métodos corretivos implementados



Fonte: O autor.

Ações acontecem quando a unidade consegue um preço abaixo da média para determinado produto e direciona para os clientes potenciais. Transferências acontecem quando uma unidade tem capacidade de escoar um produto que está em risco na outra, os custos de transferência são pagos pela unidade de origem, mas o prejuízo evitado compensa o envio.

Além do retorno financeiro obtido, foi possível melhorar o processo e economizar tempo. O relatório ficou automatizado e o fluxo de solicitação de preços começou a acontecer em no máximo 2 dias, possibilitando que as ações ocorressem a partir da quarta-feira da semana em que o produto com risco foi identificado.

Outro fator determinante foi cada setor focar nas ações que realmente podiam contribuir de forma efetiva, antes eles recebiam diversos produtos e não existia um foco, dificultando a efetividade das ações.

De acordo com a coordenadora de controle da logística:

“O novo acompanhamento nos ajudou a focar nos itens que estão abaixo do linear de vendas e que tem dispersões nas coletas de idade, ajudando a mitigar as falhas e nos dá visibilidade dos possíveis riscos.”

As implementações também impactaram positivamente o time de eventos da unidade, que, apesar de lidar com uma gama menor de produtos, quando tinha a oportunidade conseguia oferecê-los a um preço mais competitivo em relação à concorrência.

Os resultados obtidos em eventos estão inclusos nas ações do Gráfico 6, mas os benefícios que as implementações trouxeram para o setor podem ser expostos segundo o depoimento da coordenadora do time:

“O novo acompanhamento ajudou muito o time, tanto a gerar economia nos eventos como também em novos acordos comerciais e novas oportunidades com outros fornecedores e agências de evento, aumentando o nosso alcance.”

#### **4.3.2 Resultados preventivos**

As ações preventivas, que não existiam anteriormente na unidade, geraram um impacto positivo na visibilidade dos saldos presentes nas fábricas e na otimização da crítica da demanda. Uma vez que a novidade foi implementada na unidade, houve uma repercussão positiva regionalmente, sendo aproveitada para as demais unidades do estado de São Paulo.

Por se tratar de medidas preventivas, os resultados poderão ser dimensionados a longo prazo, mas as tratativas indicam que refletirão em uma menor quantidade de produtos em situação de risco de vencimento com o passar do tempo.

Uma vez que as unidades recebem um farol semanal indicando os saldos de malha pendentes no estoque fabril, elas podem realizar as puxadas desses saldos e evitar que existam vencimentos nas fábricas, diminuindo os valores de reclassificação de prejuízo no futuro.

Além disso, ao identificar produtos que possuem saldo de malha positivo nos últimos três meses, pode-se ajustar a demanda, de forma a ser produzido uma menor quantidade desses produtos. Com a produção menor, os saldos são consumidos nos meses seguintes, diminuindo a possibilidade de vencimento.

O mesmo pode ser feito para ajuste de produtos que estão abaixo da tendência de venda, caso o saldo seja negativo, pode-se ajustá-lo para que não falte

produto para o consumidor. Pela primeira vez, todas as unidades do estado possuem a demanda sob controle e podem criticá-la de maneira mais automática e assertiva.

Segundo a especialista regional de prevenção de perdas:

“A planilha de crítica de demanda auxiliou muito na crítica da regional, visto que com ela é possível ter a visibilidade dos SKU's de maneira mais rápida e eficiente. Dessa forma, é possível priorizar as críticas e diminuir o impacto na dispersão de demanda.”

## **5 CONCLUSÃO**

No mercado de bebidas, tem-se consumidores mais exigentes, que buscam diferentes experiências e variedade de produtos, levando as empresas a buscarem inovações e disponibilidade a pronta entrega para não perder espaço para a concorrência. Nesse cenário, a presença de um estoque torna-se indispensável, assim como a gestão dos riscos e ajuste da demanda, evitando que os produtos percam a validade e causem prejuízos financeiros para a organização.

Conclui-se que foi possível introduzir métodos corretivos, que contribuíram para uma economia de 700 mil reais, equivalentes a 15% de diminuição no prejuízo da unidade em 2019. O acompanhamento garantiu um fluxo de responsabilidades, visibilidade dos riscos para os setores que mais podem ajudar e realização de ações e transferências, que contribuíram para uma melhor gestão e diminuição no vencimento de produtos.

Visando a prevenção de futuros riscos no estoque, estudou-se o atual processo de crítica da demanda, identificando a oportunidade de melhorá-la por meio de uma base histórica dos 3 meses anteriores ao mês atual, que contribuiu para a correção das demandas futuras, evitando altos saldos com risco de vencimento. Além disso, contribuiu-se com métodos preventivos por meio da visibilidade dos riscos nas fábricas, permitindo ação imediata e evitando um futuro risco de vencimento no estoque fabril.

A partir da utilização dos acompanhamentos propostos obteve-se uma melhoria na visibilidade dos riscos da unidade, diminuição do prejuízo financeiro e reflexos positivos nas áreas de logística, eventos e vendas. Além de contribuir com resultados imediatos, a projeção é de que as medidas preventivas contribuam para uma crítica da demanda mais assertiva e maiores economias no ano de 2020.

### **5.1 Sugestões para trabalhos futuros**

Com a intenção de expandir os resultados e conhecimentos obtidos neste trabalho, sugere-se a continuidade para obtenção de economias cada vez maiores. A partir da utilização do fluxo corretivo proposto, é possível melhorar a solução dos

problemas já existentes, direcionando os riscos e criando ações para que os produtos sejam vendidos.

Por outro lado, sugere-se uma análise da dispersão da demanda através do acompanhamento de crítica proposto. Com mais tempo de estudo é possível analisar a real efetividade do ajuste e adaptá-lo para possíveis imprevistos que venham a ocorrer. O ponto principal dessa ferramenta preventiva é garantir que não se acumulem saldos e ajustar os maiores impactos antes que se tornem potenciais riscos de vencimento.

Por fim, é necessário utilizar os métodos corretivos e preventivos juntamente com a visibilidade adequada e fluxo de responsabilidades bem definido, contribuindo para que existam cada vez menos riscos de vencimento no estoque e refletindo positivamente nos resultados financeiros da empresa.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. J. DE et al. **Aplicação Do Lean Healthcare Em Um Hospital Público Em Petrolina-Pe: Melhoria De Eficiência a Partir Da Eliminação De Desperdícios**. 2017.
- AROZO, R. **Monitoramento de desempenho na gestão de estoque**. p. 1–8, 2006.
- ASSIS, D. et al. **a Relevância Do Estudo Da Acuracidade De Estoques Em Um Comércio Atacadista**. 2013.
- ATTADIA, L. C. DO L.; MARTINS, R. A. **Medição de desempenho como base para evolução da melhoria contínua**. Production. [s.l: s.n.].
- BALLOU, R. H. **Logística empresarial**. São Paulo: Atlas, 1993.
- BOTTER, R.; FORTUIN, L. **Stocking strategy for service parts – a case study**. International Journal of Operations & Production Management, v. 20, n. 6, p. 656–674, 1 jan. 2000.
- BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento**. In: São Paulo: Atlas, 2001. p. 592.
- CARVALHO, B. V. DE; MELLO, C. H. P. **Aplicação do método ágil scrum no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa de base tecnológica**. Gestao e Producao. [s.l: s.n.].
- CARVALHO, J. M. C. **Logística**. Silabo ed. [s.l.] Lisboa, 2002.
- CARVALHO, V. DOS S. **AS PESSOAS DENTRO DAS ORGANIZAÇÕES E O VALOR** Introdução. 2016.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2009.
- COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. **Action research for operations management**. International Journal of Operations and Production Management, v. 22, n. 2, p. 220–240, 2002.
- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais**. São Paulo: Atlas, 2010.
- EBERLE, L. E. et al. **UM ESTUDO SOBRE DETERMINANTES DA INTENÇÃO DE COMPRA DE ALIMENTOS ORGÂNICOS**. Revista de Gestao Social e Ambiental, v. 13, n. 1, p. 94–111, 2019.
- ENGEL, G. I. **Pesquisa-ação**. p. 181–191, 2000.

FERNANDES, D. P. **Veja como o SKU (Stock Keeping Unit) ajuda na logística.** Disponível em: <<https://www.treasy.com.br/blog/sku-stock-keeping-unit/>>.

FERRAES NETO, F. **A relação da logística com a administração financeira e seus impactos nos índices financeiros de uma organização.** Revista da FAE, v. 5, n. 3, p. 41–49, 2017.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Shelf Life uma pequena introdução.** Revista-Fi, v. 18, 2011.

FRANCO, M. A. S. **Pedagogia da pesquisa-ação.** Educação e Pesquisa. [s.l: s.n.].

GARCIA, E. et al. **Gestão de Estoques Otimizando a logística e a cadeia de suprimentos.** [s.l: s.n.]. p. 144.

GIANESI, I. G. N.; BIAZZI, J. L. DE. **Gestão estratégia dos estoques.** Revista de Administração, v. 46, n. 3, p. 290–304, 2011.

GRITTEM, L.; MEIER, J.; ZAGONEL, S. **PESQUISA-AÇÃO: UMA ALTERNATIVA METODOLÓGICA PARA PESQUISA.** Paraná: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/714/71411240018.pdf>>.

HIGUCHI, A. K. **A previsão de demanda de produtos alimentícios perecíveis: três estudos de caso.** REA - Revista Eletrônica de Administração, v. 5, n. 2, p. 1–15, 2006.

JACOBS, W. **Combinação Das Previsões Dos Modelos De Box-Jenkins E Mlp / Rna Para a Previsão De.** [s.l: s.n.].

JANSEN, P. R. **Paulo roberto jansen gestao de estoques a importancia da gestao da materia-prima.** [s.l: s.n.].

KEDRY, A. DE M. M. et al. **Aplicação Da Curva Abc Ao Estoque De Um Restaurante Em Saquarema – Rj.** Revista de Trabalhos Acadêmicos Lusófona, v. 2, n. 1, p. 26–34, 2019.

KUNSCH, M. M. . K. **Sociohistorical changes and intelligence gains. Comunicação organizacional: conceitos e dimensões dos estudos e das práticas.** [s.l: s.n.].

LAIDENS, G.; TELES, C. D.; MÜLLER, C. J. **Avaliação dos custos logísticos em empresas do setor alimentício.** v. 3, n. 2, p. 83–91, 2007.

MACHLINE, C. 5 . **Sistema de revisão periódica.** Claude Machline. RAE-revista de administração de empresas, 1981.

MANCUZO, F. **Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul Escola De Engenharia Programa De Pós-Graduação Em Engenharia De Produção Análise E Previsão De Demanda: Estudo De Caso Em Uma Empresa Distribuidora De Rolamentos.** 2003.

MARCONI, M.; LAKATOS, E. **Fundamentos de metodologia científica**. [s.l.: s.n.].

MECCA, L. **Proposição de uma metodologia para otimização de estoques na indústria farmacêutica**. 2015.

MELLO, C. H. P. et al. **Action research in production engineering: A structure proposal for its conduction**. *Producao*, v. 22, n. 1, p. 1–13, 2012.

MIRANDA, R. M.; LYRA, J. R. M.; MIRANDA, T. A. **Gestão de estoques como ferramenta estratégica nas organizações**. v. 5, n. 1, p. 160–171, 2018.

MORAIS, D. DIOGO BRENO OLIVEIRA MORAIS - **2008001067**. 2012.

MOREIRA, D. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2 ed ed. [s.l.] Cengage Learning, 2009.

NETO, A. R.; SOUSA-FILHO, J. M.; MOTA, M. D. O. **Antecedentes da Intenção de Compra: Cosmopolitanismo, Imagem País e Atitude em Relação aos Países**. *Revista Brasileira de Marketing*, v. 17, n. 1, p. 100–116, 2018.

NORONHA, J. C. et al. **Opções reais aplicadas à gestão do processo de desenvolvimento de produtos em uma indústria de autopeças**. *Gestao e Producao*, v. 21, n. 1, p. 77–94, 2014.

OLIVEIRA, P. M. et al. **OS DESAFIOS PARA GESTÃO DE ESTOQUES EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS: um estudo de caso**. *Simposio de Excelência em Gestão e TEcnologia*, p. 12, 2016.

PAULUS, G.; DIAS, P. **Proposta de processo de previsão de vendas para bens de consumo**. Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: <file:///Users/cliente/Desktop/Artigos TCC/ENEGETP1999\_A0687.PDF>.

PELLEGRINI, F. **Metodologia para implementação de sistemas de previsão de demanda**. Porto Alegre: UFRGS, p. 146, 2000.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. **Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda: técnicas e estudo de caso**. *Production*, v. 11, n. 1, p. 43–64, 2001.

PICK, V. L.; DIESEL, L.; SELLITTO, M. A. **Influência dos sistemas de informação na gestão de estoques em pequenos e médios supermercados**. *Revista Produção Online*. [s.l.: s.n.].

PINHEIRO, A. C. M. **Gerenciamento De Estoque Farmacêutico**. *Revista Eletrônica de Contabilidade*, v. 2, n. 1, p. 80–94, 2005.

PÓRTICO. **Curva ABC: fique por dentro.** Disponível em: <<http://oportico.blogspot.com/2018/07/curva-abc-fique-por-dentro.html>>. Acesso em: 7 out. 2019.

PUC, R. 3 **O Método AHP-Analytic Hierarchy Process.** 2003.

ROSSETTO, M. et al. **Técnicas qualitativas de previsão de demanda: um estudo multicase com empresas do ramo de alimentos.** VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2011.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica.** [s.l.] Makron Books do Brasil Editora Ltda., 1991.

SILVA, J. A. DA. **AValiação DE MODELOS DE EXTRAPOLAÇÃO DE TENDÊNCIA EM UM CONTEXTO DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA.** Rio de Janeiro: [s.n.].

SILVA, J. O. DA. **Gestão Estratégica de Custos Para a Tomada de Decisão Em Logística.** São Paulo: [s.n.].

SOARES, R. A. DOS R. **Abordagem à Previsão do Preço de Energia Elétrica Via Métodos de Suavização Exponencial.** [s.l.: s.n.].

STAINED, T. R.; CERQUEIRA, L. B. **Avaliação de gestão de estoque para estabelecimentos farmacêuticos.** [s.l.: s.n.].

SYNTETOS, A. A.; KEYES, M.; BABAI, M. Z. **Demand categorisation in a European spare parts logistics network.** *International Journal of Operations and Production Management*. v. 29, n. 3, p. 292–316, 2009.

THIOLLENT, M. **A metodologia da pesquisa-ação.** 15. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

TRIPP, D. **Pesquisa-ação: uma introdução metodológica** *Educação e Pesquisa*. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://w.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3>>.

TUBINO, D. F. **Manual de planejamento e controle da produção.** 2 ed ed. São Paulo: Atlas, 2000.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção.** São Paulo: Atlas, 2007.

TURCI, D. **Como utilizar a curva ABC para gestão de estoque.** Disponível em: <<https://endeavor.org.br/estrategia-e-gestao/curva-abc-gestao-estoque/>>. Acesso em: 7 out. 2019.

UFRJ. **A Previsão com a Metodologia de Box-Jenkins.** Rio de Janeiro: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/download/APrevisaoComMetodologiadeBox-Jenkins.pdf>>.

VAISAKH, P. S.; DILEEPAL, J.; UNNI, V. N. **Inventory Management of Spare Parts by Combined FSN and VED (CFSNVED) Analysis.** *International Journal of Engineering and*

Innovative Technology, v. 2, n. 7, p. 303–309, 2013.

VAN KAMPEN, T. J.; AKKERMAN, R.; VAN DONK, D. P. **SKU classification: A literature review and conceptual framework**. International Journal of Operations and Production Management, v. 32, n. 7, p. 850–876, 2012.

VARGAS, L. G. **An overview of the analytic hierarchy process and its applications**. European Journal of Operational Research, v. 48, n. 1, p. 2–8, 1990.

WEBER, A. et al. **Utilização Do Método Box- Jenkins ( Arima ) Na Previsão De Demandas De Um Produto De Uma**. [s.l: s.n.].

WOOD, D. F.; JOHNSON, J. C.; WARDLOW, D. L. **CONTEMPORARY LOGISTICS**. New Jersey: Prentice Hall, 1998.