

FACULDADE DE TECNOLOGIA DA ZONA SUL  
SÃO PAULO  
“DOM PAULO EVARISTO ARNS”

ANDERSON SOUZA DE MELO RA 1370742412002  
BEATRIZ MEDEIROS DE LIMA RA 137074212008  
MARCIA APARECIDA DA SILVA GONÇALVES RA 1370742123013

**A UTILIZAÇÃO DA PREVISÃO DA DEMANDA PARA EVITAR A RUPTURA E  
EXCESSO NOS ESTOQUES**

São Paulo  
2025

FACULDADE DE TECNOLOGIA DA ZONA SUL

SÃO PAULO

“DOM PAULO EVARISTO ARNS”

ANDERSON SOUZA DE MELO RA 1370742412002

BEATRIZ MEDEIROS DE LIMA RA 137074212008

MARCIA APARECIDA DA SILVA GONÇALVES RA 1370742123013

**A UTILIZAÇÃO DA PREVISÃO DA DEMANDA PARA EVITAR A RUPTURA E  
EXCESSO NOS ESTOQUES**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Tecnologia da Zona Sul - São Paulo - “Dom Paulo Evaristo Arns”, como requisito de aprovação no curso superior de Tecnologia em Logística .

Orientador: Prof. Esp. Eduardo Bonetti de Freitas.

São Paulo

2025

## **RESUMO**

Este trabalho busca explorar os impactos que a previsão de demanda tem na gestão de estoque, principalmente no que tange as rupturas e os excessos, e os problemas que essas duas vertentes podem causar nas empresas. O trabalho percorre os conceitos que permeiam a previsão de demanda e a gestão de estoque, além de abordar métodos qualitativos e inovadores e a relevância deles nos processos logísticos. O estudo investiga as tendências futuras deste tema e busca analisar a interdisciplinaridade da temática. É através desta abordagem que o trabalho busca conceder uma visão que aborda um paralelo entre os dois campos e entender como eles se complementam para uma melhor gestão dos estoques.

Palavras chave: previsão da demanda; ruptura; excesso; métodos; inteligência artificial.

## **ABSTRACT**

This paper seeks to explore the impacts that demand forecasting has on inventory management, especially regarding stockouts and excesses, and the problems that these two aspects can cause in companies. The paper covers the concepts that permeate demand forecasting and inventory management, in addition to addressing qualitative and innovative methods and their relevance in logistics processes. The study investigates future trends in this topic and seeks to analyze the interdisciplinarity of the theme. It is through this approach that the paper seeks to provide a vision that addresses a parallel between the two fields and understand how they complement each other for better inventory management.

Keywords: demand forecasting; stockout; excess; methods; artificial intelligence.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Métodos Quantitativos e Qualitativos	10
Figura 2 - Exemplificação Método de Delphi	18
Figura 3 - Fórmula Média Móvel Simples	19
Figura 4 - Fórmula Média Móvel Centrada	19
Figura 5 - Exemplificação das Redes Neurais	20
Figura 6 - Fórmula Método de ARIMA	21
Figura 7 - Exemplo Dados do Negócio Pipeline	27
Figura 8 - Exemplo Ações no Pipeline	27
Figura 9 - Acompanhamento mensal Pipeline	28
Figura 10 - Curva ABC	29
Figura 11 - Exemplo ruptura de estoque	30
Figura 12 - Histórico de entrada e saída	31
Figura 13 - Pedido de compra	31
Figura 14 - Exemplo estoque de Segurança	31
Figura 15 - Exemplo estoque de Segurança	31

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>8</b>
Objetivos Específicos	8
<b>JUSTIFICATIVA</b>	<b>9</b>
<b>1. PREVISÃO DE DEMANDA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO</b>	<b>10</b>
1.1. MÉTODOS DE GESTÃO DE ESTOQUE	12
1.1.1. PEPS OU FIFO	12
1.1.2. UEPS OU LIFO	12
1.1.3. CURVA OU CLASSIFICAÇÃO ABC	13
1.1.4. CUSTO MÉDIO OU MÉDIA PONDERADA	13
1.1.5. ESTOQUE DE SEGURANÇA	14
1.1.6. PONTO DE REPOSIÇÃO	14
1.2. OS PRÓS DA UTILIZAÇÃO DA PREVISÃO DA DEMANDA	15
1.3. PROBLEMAS ENFRENTADOS PELAS EMPRESAS EM TERMOS DE RUPTURAS E EXCESSOS DE ESTOQUE	16
<b>2. MÉTODOS MAIS UTILIZADOS E FERRAMENTAS DE PREVISÃO DE DEMANDA</b>	<b>17</b>
2.1. MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA	17
2.1.1. MÉTODO DE DELPHI	17
2.1.2. PESQUISA DE MERCADO OU PESQUISA COM CLIENTES	18
2.1.3. MÉDIA MÓVEL SIMPLES	19
2.1.4. MÉDIA MÓVEL CENTRADA	19
2.2. A UTILIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA NA PREVISÃO DE DEMANDA	20
2.2.1. SÉRIES TEMPORAIS E A METODOLOGIA BOX-JENKINS	22
2.2.2. MACHINE LEARNING	23
<b>3. DESAFIOS NA PREVISÃO DE DEMANDA</b>	<b>24</b>
<b>4. ESTUDO DE CASO</b>	<b>26</b>
4.1. DESCRIÇÃO DA EMPRESA	26
4.2. UTILIZAÇÃO DA PREVISÃO DE DEMANDA NA EMPRESA INVESTIGADA	27
4.2.1. PESQUISA DE MERCADO	27
4.2.2. CLASSIFICAÇÃO ABC	28
4.2.3. ESTOQUE DE SEGURANÇA	29
4.3. VANTAGENS OBSERVADAS COM A UTILIZAÇÃO DOS MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA NA EMPRESA INVESTIGADA	32
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>33</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>35</b>

## INTRODUÇÃO

A previsão da demanda é um dos processos essenciais quando se trata da eficiência operacional das organizações, de acordo com Tratar (2015) as consequências de uma previsão de demanda mal realizada podem atingir diversos aspectos para as organizações e conseqüentemente para o todo, ou seja, ser capaz de prever as necessidades de consumo interno permite com que as mesmas organizem e planejem suas estratégias quanto produção e distribuição de produtos, podendo assim evitar rupturas e excessos em seus estoques, e assim fazer com que a empresa possa cumprir com o *SLA* - “*Service Level Agreement*” e não tenha custos adicionais.

Sendo assim, este trabalho busca avaliar como o processo de previsão da demanda pode mitigar os problemas da gestão de estoque ao empregar seus métodos de avaliação e entender como as empresas podem ajustar seus processos operacionais melhorando a operação em torno da previsão estipulada. As ferramentas disponíveis para a realização desses estudos e análises vem durante anos proporcionando maior controle sobre o estoque disponível.

Segundo Chopra e Meindl (2016) as previsões de demanda constituem a base de todo o planejamento da cadeia de suprimentos, ou seja, são fatores determinantes para o sucesso e evolução de uma empresa no mundo atual, é por meio deste método que é possível explorar tendências futuras e os impactos que estas trarão para o cenário de negócios, além de manter a organização em um patamar competitivo, fato esse que é essencial no que tange o mercado dinâmico atual.

Para acrescentar a pesquisa foi realizado um estudo de caso sobre a empresa AWAL e como a utilização da previsão de demanda mudou os métodos e processos a partir de uma reformulação na empresa em 2023, os dados foram coletados através de entrevistas e visita técnica realizada na empresa supervisionada pela gerente comercial Adriana Xavier de Medeiros.

## **OBJETIVOS**

Analisar a importância da previsão da demanda dentro da gestão de estoques e explorar os métodos e tecnologias responsáveis por impactar essa ferramenta.

### **Objetivos Específicos**

1. Examinar os conceitos de base para previsão da demanda, gestão de estoque e os problemas de ruptura e excesso;
2. Explorar os 4 principais métodos de previsão de demanda (Delphi, pesquisa de mercado, média móvel simples e média móvel centrada);
3. Investigar tendências futuras para a previsão de demanda.

## **JUSTIFICATIVA**

De acordo com Ackermann e Sellitto (2022, p. 84) “Sob o aspecto empresarial e social, o tema da previsão de demanda indica ser atual e relevante para as instituições de diversos segmentos de atuação.” A previsão de demanda é tema de crescente relevância no meio empresarial. A mesma é uma ferramenta crítica quando se necessita de uma gestão de estoque eficiente, sendo que a utilização dessa ferramenta permite uma otimização da eficiência operacional e com seus avanços tecnológicos possibilita avaliar melhor as implicações futuras, tornando-se fator determinante para a justificativa de estudo.

## 1. PREVISÃO DE DEMANDA COMO FERRAMENTA DE GESTÃO

De acordo com Croxton *et al.* (2002) uma das finalidades da gestão da demanda é absorver condutas gerenciais que tendem a expandir fatores de variabilidade e estabelecer ações que a diminuam e tornem o atendimento do cliente satisfatório, portanto a demanda é um fator chave de análise de risco para todas as áreas, pois é essa que de fato determina a produção e distribuição dos bens e serviços. Além disso, a mesma é responsável internamente por decisões estratégicas. Portanto é por meio desta que a organização pode evitar rupturas e excessos nos níveis de estoques elevando a expectativa e satisfação dos clientes internos e externos.

De acordo com o dicionário Michaelis (2015) a demanda pode ser entendida como ação de demandar, demonstração de vontade. Esse conceito abrange difusamente o que segundo Viana (2006) caracteriza-se como intenção de consumo, reafirmado por Mentzer e Moon (2005) quem de fato determina a demanda real de uma cadeia é o consumidor final.

O maior desafio que contempla a previsão da demanda é entender de fato o comportamento e o desejo dos consumidores e como esses fatores vão impactar o planejamento e execução da produção, isso porque de acordo com Ballou (2006) a demanda assume características diferentes conforme a conduta do momento, sendo então dividida por:

- **Temporalidade:** São demandas que variam de acordo com a sazonalidade do produto e da época a qual são condicionados e podem ser previstos pelo histórico ou pela antecipação.
- **Regularidade:** demanda caracterizada pela continuidade, tem comportamento constante, ou seja, não tem períodos ou índices de variação.
- **Irregularidade:** quando a demanda se apresenta com muita variabilidade e é de difícil previsão.
- **Dependência:** se caracteriza pela necessidade de um outro item para evidenciar a própria demanda, ela é específica da exigência do cliente, quanto a independência da demanda é imprevisível e depende da procura do mercado.

É por meio da previsão da demanda que as organizações são capazes de se organizar em todas as áreas internas, uma vez que ela é responsável por entender como funcionam as tendências e expectativas, Tomaselli (2007) entende que é via dessa previsão que são controlados e orientados os processos logísticos e da produção, definindo quantidades, estoques e movimentação. Para realizar a previsão da demanda são tomadas, geralmente duas abordagens, os métodos qualitativos e quantitativos.

- a) Os métodos qualitativos, técnicas que se baseiam na opinião ou experiência de especialistas e se utilizam quando se há baixo ou nenhum dado para se basear na tomada de decisão.
- b) Os métodos quantitativos, são modelos matemáticos utilizados para analisar os dados, podem ser causais que tem base independente e determinante ou os temporais que tem base em projeções documentadas.

Figura 1 - Métodos Quantitativos e Qualitativos

	<b>Métodos qualitativos</b>	<b>Métodos quantitativos</b>
Em que se baseiam	Baseados na opinião de especialistas, privilegiam, principalmente, dados subjetivos, difíceis de serem representados numericamente	Envolvem a análise numérica dos dados passados, com isenção de opiniões pessoais ou palpites
Aplicação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quando não há tempo para coletar e analisar os dados da demanda passada</li> <li>▪ Na introdução de um produto novo (sem dados passados para se apoiar)</li> <li>▪ Quando o panorama político e o panorama econômico forem muito instáveis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quando há tempo e recursos para coletar e analisar os dados da demanda passada</li> <li>▪ Quando o panorama político e o panorama econômico forem estáveis (não afetam o mercado de forma significativa)</li> </ul>
Técnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Senso comum</li> <li>▪ Pesquisa de mercado</li> <li>▪ Consenso de painel</li> <li>▪ Analogia histórica</li> <li>▪ Método Delphi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Média móvel simples</li> <li>▪ Média móvel ponderada</li> <li>▪ Média móvel exponencial</li> <li>▪ Análise de regressão</li> <li>▪ Técnica de Box Jenkins</li> </ul>

Fonte: Adaptado de Tubino (2007)

Segundo Slack *et al.* (2009) é por conta dessa oscilação causada pela demanda que grande parte das empresas não conseguem optar por uma cadeia de produção just in time, ou seja, para que se haja qualquer entrega de produto ou serviço existe a necessidade de manter um estoque de segurança.

Estoque é a composição de materiais, materiais em processamento, materiais semi acabados, materiais acabados, que não é utilizada em determinado momento na empresa, mas que precisa existir em função de futuras necessidades. (Chiavenato, 2005, p. 67)

Dentro dessa perspectiva os estoques funcionam como reguladores de fluxo, se tudo que entrasse estivesse em acordo com o que sai em uma perspectiva de tempo não haveria necessidade de mantê-lo, mas como são processos assíncronos, conforme Oliveira (2011) vínculo entre os processos de compra e venda e tem por objetivo equilibrar quantidade, produção e fatores financeiros.

A gestão de estoque é um conceito integrado e deve ser visto sobre um panorama entre compras, planejamento, planejamento e controle da produção, movimentação e armazenagem e distribuição, Ching (2006) define que gestão de estoque como planejamento, controle e retroalimentação sobre o planejamento do estoque.

O maior desafio da gestão de estoques é manter os níveis equilibrados ou reduzi-los ao máximo sem impactar a produção e sem aumentar os custos. “Estoque é definido como acumulação armazenada de recursos materiais em um sistema de transformação” (Slack *et al*, 1997, p.381).

Dimensionar o estoque em níveis satisfatórios implica verificar dois fatores, quantidade e tempo, grandes quantidades implicam maiores custos de armazenagem, de movimentação, de funcionários, e ainda que o desejável seja uma menor quantidade, estoque muito baixo pode afetar a produção e venda, quanto mais tempo um material fica no estoque mais preocupação ele gera em termos de condição física e química, além dos custos de manutenção.

## **1.1. MÉTODOS DE GESTÃO DE ESTOQUE**

### **1.1.1. PEPS OU FIFO**

PEPS ou FIFO (*first in, first out*) corresponde ao método primeiro que entra primeiro que sai, segundo Francischini e Gurgel (2002) é a técnica que utiliza da ordem cronológica da entrada do material, sendo assim, os itens comprados ou produzidos primeiro são despachados primeiro e os que ficam no estoque são os mais recentemente adquiridos.

### **1.1.2. UEPS OU LIFO**

De acordo com Francischini e Gurgel (2002) UEPS, ou LIFO (*last in, first out*), é o método último que entra primeiro que sai, ou seja neste meio a última mercadoria a dar entrada no estoque seria a primeira a sair, este método portanto é vantajoso somente para a empresa que

vende o produto, uma vez que o preço de venda é baseado no preço de compra e consequentemente se a inflação aumentar o preço aumenta.

Devido então aos fatores fiscais o uso deste método foi descontinuado no Brasil de acordo com as normas contábeis do Pronunciamento Técnico do Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC 16) e da Norma Brasileira de Contabilidade.

### **1.1.3. CURVA OU CLASSIFICAÇÃO ABC**

Curva ou Classificação ABC é um método cujo a base é definir para qualquer situação as prioridades, classificando-os de acordo com o seu custo e representatividade dentro do estoque, segundo Nakagawa (2001, p. 42) é “um processo que combina, de forma adequada, pessoas, tecnologias, materiais, métodos e seu ambiente, tendo como objetivo a produção de produtos.

Sendo o grupo A os itens de maior importância, o grupo B itens de importância mediana em relação aos grupos A e C e por fim o grupo C os itens de menor importância (Dias, 2009).

### **1.1.4. CUSTO MÉDIO OU MÉDIA PONDERADA**

Francischini e Gurgel (2002) definem que através desse método calcula-se o valor que os itens saem do estoque usando uma média dos preços e das quantidades de cada material no estoque, este método ajuda a identificar o valor do item e a sua quantidade.

Este método contábil avalia o preço de todas as retiradas do estoque, ao preço unitário médio do suprimento total do item em estoque. Tem ele um efeito estabilizante, pois nivela as flutuações de preços, porém, ao longo do prazo, reflete os custos reais de compra de materiais. (Araújo, 1987, p.216).

Este modelo ainda pode ser dividido em duas bases:

- Média móvel ponderada: Entende-se que a cada entrada no estoque os valores e quantidades do custo médio se alteram em relação ao custo anterior, ou seja, proporciona-se um novo custo. Neste caso em específico a base de cálculo se dá após cada entrada pois ela altera o custo médio e a saída é contabilizada ao fim pois altera somente o fator de ponderação.
- Média fixa ponderada: Neste modelo a média é calculada pela entrada total inicial no estoque tanto em preço quanto em quantidade, isso porque os itens dão baixa pelo custo médio final que é utilizado e validado para todas saídas do período.

### **1.1.5 ESTOQUE DE SEGURANÇA**

O estoque de segurança pode por definição assumir diferentes papéis de acordo com os critérios utilizados para a abordagem definida pela empresa, ele pode atender critérios empíricos ou cálculos complexos, mas de forma geral de acordo com Fusco *et al* (2003) o estoque de segurança compreende uma reserva a parte que tem por função evitar o desabastecimento causado por uma variação da demanda ou do ciclo de produção a fim evitar a ruptura do estoque.

### **1.1.6 PONTO DE REPOSIÇÃO**

O ponto de reposição ou ponto de pedido compreende a análise do momento em que se deve fazer a reposição do estoque. De acordo com Corrêa (2010) este formato permite que se saiba se a quantidade restante de um item no estoque, após sua utilização, é suficiente ou está abaixo da quantidade estipulada anteriormente, é neste momento que acontece o ponto de reposição da interseção entre o estoque de segurança e a necessidade de ressuprimento.

Segundo Silver *et al* (1998) existem quatro tipos de sistemas de reposição e eles podem ser entendidos como:

Sistema de revisão contínua e lote fixo, onde quando o estoque atingir o seu nível de segurança ou estiver abaixo do ponto de reposição é feita a compra do lote de ressuprimento.

Sistema de revisão contínua e lote variável, onde quando o estoque atinge o ponto de reposição a quantidade de compra se torna variável para atingir o estoque máximo.

Sistema de revisão periódica e lote, onde a cada período de tempo se compra uma quantidade com objetivo de atingir o estoque máximo.

Sistema de revisão periódica e lotes variáveis: onde a cada período de tempo verifica-se o nível do estoque, se ele for inferior ao ponto de reposição compra-se o necessário para atingir o estoque máximo.

Seguindo essa definição um dos critérios comumente inclui o ponto de reposição que tem por objetivo repor o estoque total e o estoque de segurança de acordo com a imprevisibilidade da demanda.

## **1.2. OS PRÓS DA UTILIZAÇÃO DA PREVISÃO DA DEMANDA**

Segundo Chopra e Meindl (2016) é comum nas mais variadas empresas que por falta de planejamento os produtos com maiores demandas enfrentaram situações de escassez, é a previsão da demanda que desempenha essa função ao auxiliar a organização em toda a gestão.

As previsões basicamente servem como guias para as decisões de médio e longo prazo, segundo Gerber *et. al* (2013) a previsão de demanda é o princípio do planejamento, já de acordo com Veiga *et. al* (2010) a utilização da previsão pode proporcionar uma vantagem competitiva pensando nas decisões estratégicas que podem estar afirmadas na análise correta dos dados, entre os benefícios de se utilizar a previsão da demanda estão:

- Melhor planejamento financeiro, da produção e mão de obra: a previsão permite ao serem corretamente apurados os dados, que a empresa esteja minimamente preparada para as atividades.
- Redução de custos de toda operação: ao saber, de forma inicial as necessidades, a compra de produtos, matéria prima e até mesmo a alocação de recursos é feita de forma mais cautelosa, trabalhando com um estoque reduzido evitando custos de manutenção e armazenagem.
- Planejamento e execução das atividades de marketing: um bom estudo da demanda possibilita que as ações de marketing possam atingir o público específico, garantindo um melhor entendimento e comunicação com o mercado, além de ter mais exatidão quando se trata da projeção de vendas.
- Organização e otimização do estoque: estoque grande em excesso ou ruptura consiste em maior disponibilização financeira para ser mantido, a previsão de demanda permite que a gerência seja feita de forma mais eficaz disponibilizando o que é essencial.
- Gestão de recursos: a previsão da demanda permite a empresa lidar com o paralelo entre a necessidade e o espaço, dessa forma a alocação de recursos tem base estratégica para acontecer
- Promover melhor tomada de decisão: garante aos gestores base de dados assertiva, sólida e confiável para a tomada de decisão, serve para estabelecer metas e se preparar para as flutuações do mercado.

### **1.3. PROBLEMAS ENFRENTADOS PELAS EMPRESAS EM TERMOS DE RUPTURAS E EXCESSOS DE ESTOQUE**

Vale ressaltar que de acordo com Silveira *et al.* (2018) um dos objetivos da gestão de estoque é evitar a falta ou excesso de itens. Quando um desses eventos acontece, possivelmente é resultado de uma má gestão.

Segundo Moura (2004, p. 377) a ruptura de estoque consiste “na falta de materiais, componentes ou produtos acabados que são necessários à manutenção das atividades do negócio”, ou seja, uma ruptura ocorre quando uma demanda do cliente não pode ser atendida devido a falta do produto, em grande parte das vezes essa ruptura acontece por uma previsão abaixo da demanda real, que passa a requerer quantidade superior da disponível. No contexto da ruptura os problemas mais comuns enfrentados pelas empresas são:

- Perda das vendas: uma vez que o cliente não encontra o produto, e pertencendo a um mercado variado e competitivo ele logo vai procurar em outro estabelecimento, fazendo a empresa inicial perder tanto a venda como a receita e os lucros provenientes
- Baixa reputação e lealdade do cliente: quando o cliente se vê obrigado a procurar outro estabelecimento para adquirir o produto, muitas das vezes a loja que ele procurou inicialmente perde o prestígio e a lealdade em continuar comprando ali e passar a ser segunda ou terceira opção de compra.
- Custos adicionais: para suprir essa ruptura as empresas tendem a acelerar os processos e os pedidos e acabam aumentando os custos logísticos para tentar compensar o fato.

Em contrapartida, o excesso de estoque compreende o momento em que a quantidade armazenada supera a quantidade necessária para se atender à demanda tanto real quanto prevista, resultando em um acúmulo de itens no estoque. Segundo Palomino e Carli (2008) o excesso de estoque é causador de grande empate de capital e da necessidade de investimentos em depósitos, além do controle e inspeção; em termos de excesso as consequências previstas são:

- Custos elevados: a manutenção de um estoque excessivo requer espaços maiores e alugueis cada vez mais caros, além de um acréscimo nos custos em estrutura.
- Obsolescência e deterioração: por se tratar de produtos mantidos durante longo prazo no estoque eles podem sofrer com a deterioração devido às condições do armazenamento, perder valor ou se tornarem obsoletos
- Redução da liquidez: os recursos que poderiam estar sendo destinados a outras áreas de atuação acabam sendo estacionados no estoque, o que a longo prazo pode afetar o fluxo de caixa da empresa.

As rupturas de estoque levam à perda de receitas, uma vez que os clientes não têm os produtos desejados disponíveis e o excesso de stocks aumenta os custos de manutenção e o capital imobilizado. Ter uma estratégia que permita ao retalhista manter o equilíbrio entre os seus inventários descentralizados, nos casos em que as previsões foram erradas, é importante para manter a eficiência operacional. Isto permite que a empresa adapte rapidamente os níveis de estoque para atender às flutuações na demanda, permitindo-lhes estabilizar os níveis de estoque durante padrões de demanda voláteis. (Byberg e Nylander, 2023)

## **2. MÉTODOS MAIS UTILIZADOS E FERRAMENTAS DE PREVISÃO DE DEMANDA**

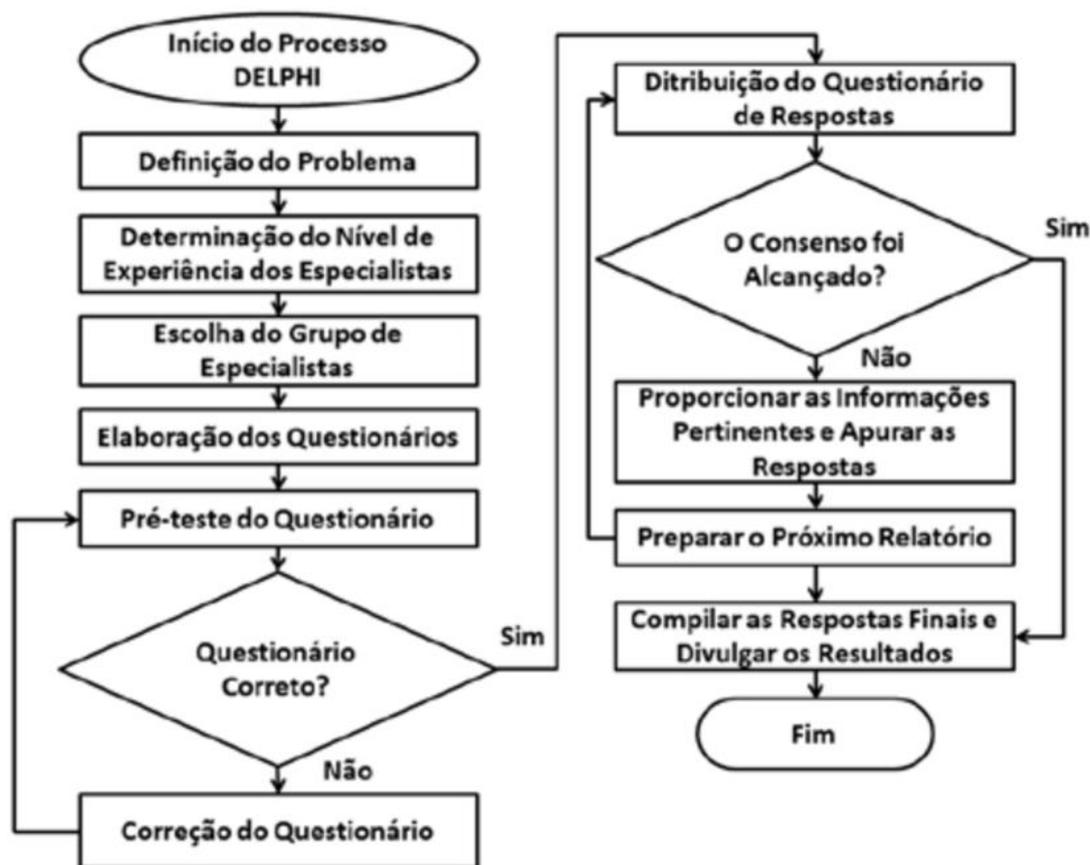
## **2.1 MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA**

### **2.1.1 MÉTODO DE DELPHI**

De acordo com Osborne *et al.* (2003) compreende um sistema onde um grupo de especialistas é consultado através de um questionário, nas respostas são analisadas as tendências e as justificativas, elas são processadas e repassadas até que haja uma harmonia entre as respostas, o resultado final é produto de uma mediana ou moda das respostas. Esse método é comumente utilizado para prever comportamento e por ser feito de forma anônima exclui a possibilidade de respostas influenciadas por outros participantes.

O que distingue o Método de Delphi de um processo comum de consulta de opinião é o *feedback* das informações recolhidas a partir do grupo e a oportunidade dos indivíduos para modificar ou aperfeiçoar seus julgamentos em reação e resposta aos pontos de vista coletivas do grupo. As características secundárias são os vários níveis de anonimato impostos às respostas individuais e coletivas a fim de evitar efeitos psicológicos indesejáveis. (Linstone e Turoff, 2002, p. 22)

Figura 2 - Exemplificação Método de Delphi



Fonte: Mariottoni e Canada (2018)

### 2.1.2 PESQUISA DE MERCADO OU PESQUISA COM CLIENTES

Segundo Malhotra (2006) a pesquisa mercadológica consiste em um instrumento que une a opinião dos consumidores com a demanda de fato, ela parte do princípio de que são os próprios clientes que definem o que querem, é uma amostragem que determina e coleta os dados pertinentes da opinião particular, a fim de determinar os resultados pertinentes para a previsão necessária.

A pesquisa mercadológica permite que a organização entenda a teoria que rege o seu mercado, ou seja, aprenda a conhecer a “sua própria verdade”. Para que isso ocorra, é imprescindível a introdução de critérios metodológicos na sistemática empresarial do mercado, isto é, a Pesquisa Mercadológica aproxima teoria e prática organizacional, construindo conhecimento para ambas (Tosta, 2015, p. 19)

### 2.1.3 MÉDIA MÓVEL SIMPLES

Makridakis, Wheelwright, e Hyndman (1998) definem que média móvel é um método simples de previsão e é recomendada para análise de demandas que não enfrentam variações ou tendências sazonais, é eficiente para demandas mais estagnadas que varia de acordo com um valor médio e em relação aos parâmetros crescentes e decrescentes ela costuma estar em atraso.

Figura 3 - Fórmula Média Móvel Simples

$$P_{t+1} = M_t = \frac{(R_1 + R_{t-1} + R_{t-2} + \dots + R_{t-n+1})}{n}$$

Fonte: Brandão *et al.* (2016)

Quanto maior o número de períodos passados utilizados no cálculo, maior a suavização das variações aleatórias e menor a sensibilidade do modelo a mudanças de patamar nas vendas, caso venha a ocorrer. (Corrêa *et al.*, 2001).

#### 2.1.4 MÉDIA MÓVEL CENTRADA

De acordo com Martins e Laugeni (2005) a média móvel centrada consiste na aplicação do cálculo levando em consideração a variação da sazonalidade, onde é necessário obter o índice de sazonalidade que é aplicado sobre a média adquirida.

Figura 4 - Fórmula Média Móvel Centrada

$$MMC_t = \frac{(D_t + D_{t-1} + D_{t-2} + \dots + D_{t-n+1})}{n} \quad IS_t = \frac{D_t}{MMC_t}$$

Fonte: Brandão *et al.* (2016)

## 2.2. A UTILIZAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL COMO FERRAMENTA NA PREVISÃO DE DEMANDA

Nos últimos anos a busca pela melhor posição em um mercado competitivo abriu portas para a introdução das inteligências artificiais (IA) nas empresas e na vida das pessoas, de acordo com Gomes (2010) “A inteligência artificial é um ramo da Ciência da Computação cujo interesse é fazer com que os computadores pensem ou se comportem de forma inteligente”, dessa forma um dos motivos pela qual as organizações optam por fazer uso dessa ferramenta é

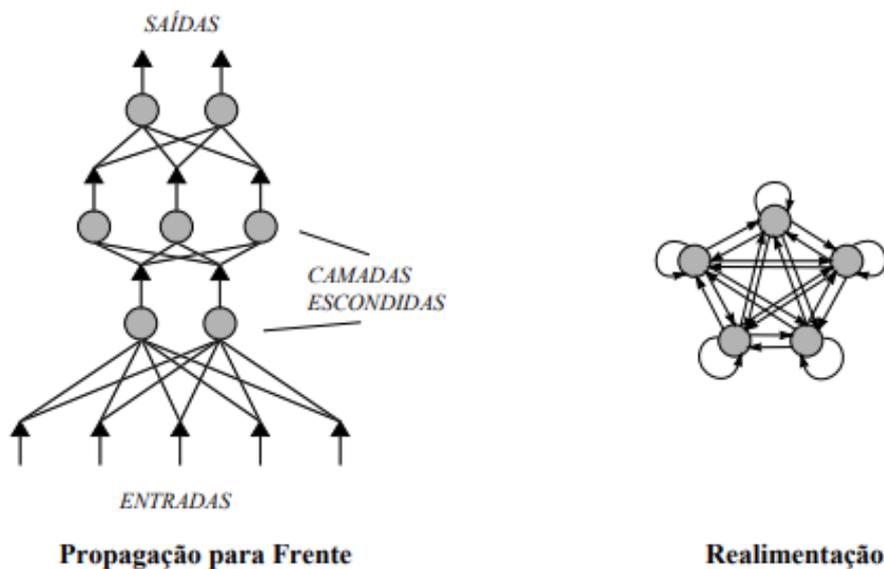
pela sua capacidade processar e disponibilizar um volume grande de dados, dados esses muitas vezes encontrados pelo consumo e propagação humana de informação.

Segundo Dias, Yanai e Oliveira (2024) a utilização das inteligências se dá principalmente pela automação dos processos, a redução de custos prolongados e precisão dos dados, evitando assim os grandes problemas que existem nos estoques, a falta e o excesso de produto.

As duas ferramentas abordadas neste trabalho são as mais utilizadas na previsão da demanda com apoio da IA

Redes Neurais: são sistemas lógicos-matemáticos que se baseiam no sistema nervoso humano e possuem uma quantidade de “neurônios” em sua estrutura dedicados a processar através do algoritmo para alcançar determinado resultado, ela pode processar com ou sem a supervisão, armazenando, identificando e agrupando os padrões e elementos.

Figura 5 - Exemplificação das Redes Neurais



Fonte: Rauber. T (2005)

Conforme Ediger e Akar (2007), o modelo ARIMA é amplamente reconhecido como uma das abordagens mais eficazes para a previsão de demanda em séries temporais. Os modelos ARIMA utilizam exclusivamente dados históricos de séries temporais com o objetivo de descrever como essas séries respondem às variações estocásticas anteriores (BABAI *et al.*, 2013). A aplicação de modelos ARIMA pode facilitar a compreensão da dinâmica dos dados em contextos específicos (BABU; REDDY, 2014).

O modelo ARIMA é originado dos modelos de autorregressão (AR) e médias móveis (MA), além da combinação desses dois, que gera o modelo ARMA (GUJARATI, 2000; MORETTIN; TOLLOI, 2004). Entretanto, ao considerar uma série temporal que seja integrada de ordem 1 (I[1]), suas primeiras diferenças serão I[0], indicando que se tornam estacionárias.

Assim, de maneira geral, se uma série temporal não estacionária, representada por I[d], for diferenciada “d vezes”, obter-se-á uma série estacionária I[0] (GUJARATI, 2000). O autor sugere que, didaticamente, a notação I[0] é utilizada para indicar que a série é estacionária.

Portanto, se a análise de uma série temporal requer a diferenciação “d vezes” para que se torne estacionária, essa série é classificada como ARIMA (Autorregressiva Integrada de Média Móvel). Dessa forma, a notação ARIMA (p, d, q) é utilizada, em que p indica a quantidade de termos autorregressivos, d corresponde ao número de diferenciações requeridas para a estacionarização da série e q representa a quantidade de termos de média móvel (GUJARATI, 2000). Esta notação representa a configuração do modelo ARIMA.

Figura 6 - Fórmula Método de ARIMA

$$\Delta^d Z_t = W_t = \phi_1 W_{t-1} + \phi_2 W_{t-2} + \dots + \phi_p W_{t-p} + a_t - \theta_1 a_{t-1} - \dots - \theta_q a_{t-q}$$

Fonte: Silva. L (2017)

Antes de usar o modelo ARIMA para prever a demanda com base em séries temporais, é necessário seguir várias etapas de pré-processamento (BABU; REDDY, 2014).

### 2.2.1 SÉRIES TEMPORAIS E A METODOLOGIA BOX-JENKINS

A construção do modelo mais apropriado é fundamentada neste conjunto de dados. A criação de um modelo ARIMA fundamentado na metodologia Box-Jenkins segue um processo cíclico. Nesse processo, os componentes do modelo são inicialmente selecionados com base nos dados, e, em seguida, são ajustados até que se chegue ao modelo mais adequado. Segundo Morettin e Tolo (2004), esse ciclo iterativo é formado por quatro fases: identificação, estimação, verificação e previsão, conforme detalhado a seguir.

1. Fase de identificação: consiste em determinar qual modelo representa o comportamento da série, utilizando a interpretação dos correlogramas das funções de autocorrelação (FAC) e das funções de autocorrelação (FACP);
2. Fase de avaliação: aborda a avaliação dos parâmetros da parte auto regressiva, da parte de médias móveis e da variância;

3. Fase de validação: implica em confirmar se o modelo está selecionado adequadamente o comportamento da série, por meio da análise dos resíduos;
4. Fase de previsão: etapa que representa o objetivo principal, realizada apenas se as etapas anteriores forem satisfatórias.

Portanto, sempre que o modelo não se mostrar apropriado, as etapas devem ser refeitas. Alternativamente, as etapas devem ser repetidas quantas vezes forem necessárias até que se obtenha um modelo adequado que descreva o processo gerador da série (ZHANG, 2003; MORETTIN; TOLOI, 2004).

Os modelos de previsão que utilizam autoregressão frequentemente se fundamentam nas propriedades de linearidade e estabilidade da série temporal. Conforme mencionado por Gujarati (2000), uma série temporal é considerada estacionária se “suas médias e variância permanecem inalteradas ao longo do tempo, e a covariância entre dois momentos depende apenas do intervalo entre eles, não do momento específico.” Caso contrário, a série é classificada como não-estacionária.

### **2.2.2. MACHINE LEARNING**

De acordo com Gonçalves (2022) a maior parte dos métodos utilizados para a realização desses processos é feita por meio do sistema *Machine Learning* (ML), ou Aprendizado de Máquina, consiste em um subconjunto onde a máquina “aprende” de acordo com a alimentação de dados realizada onde ela passa a reconhecer padrões, segundo Gesing *et al.* (2018), a partir desses dados analisados essa gera resultados e conclusões, podendo muitas vezes sugerir percepções, ou seja, a máquina passa a ter aprendizado contínuo e vai se aperfeiçoando à medida que é alimentada.

De acordo com Leão *et al.* (2022) o avanço da Inteligência Artificial (IA) nas atividades organizacionais e a necessidade de processamento de um volume cada vez maior dos dados gerados por essa ferramenta inovadora torna-se necessária, a combinação de ferramentas para apurar com precisão e rapidez esses dados, por isso a utilização de técnicas de *Machine Learning* (aprendizado da máquina) tem sido tão essencial para complementar o uso da tecnologia na previsão de demanda.

Segundo Ludermir (2021) o *Machine Learning* (ML) desponta por processar um grande volume de dados impossíveis de serem realizados por humanos e difíceis de serem realizados pelos métodos tradicionais de processamento, e por permitir que o software aprenda de forma

autônoma com a análise e respostas obtidas, utilizando dados históricos de vendas, sazonalidades, índices econômicos, promocionais, e em algumas situações também fatores externos como eventos climáticos e geopolíticos. Os algoritmos utilizados podem variar de acordo com a necessidade de organização e podem ser árvores de decisão, regressão linear, redes neurais entre outros.

Pontos de destaque das técnicas de ML para a previsão de demanda são os tipos de análise em especial duas, análise preditiva e análise prescritiva. Para Netto (2021) enquanto a análise preditiva utiliza a consolidação de dados históricos para previsões futuras, a análise prescritiva permite a simulação de diferentes cenários em busca de melhores resultados futuros.

Como ferramenta o ML pode ser utilizado em diferentes setores de uma organização visto sua atuação fluída dentro de um sistema integrado, onde ele fornece informações para os mais diversos setores, sendo *marketing*, vendas e fundamentalmente na cadeia de suprimentos, onde a previsão de demanda tem grande importância estratégica.

A utilização de ML na previsão de demanda fortalece o trabalho de evitar rupturas e/ou excesso de produtos ou materiais, seus dados norteiam as tomadas de decisão para cenários futuros com previsões robustas, dinâmicas e adaptáveis às mudanças de comportamento do mercado. Para Ulinick e Schastai (2019) os dados processados e os resultados gerados pelo ML na previsão de demanda têm permitido que indústrias mantenham estoques otimizados, produção enxuta, redução de custos e um fluxo de caixa sustentável. Esta aplicação permite a dissolução de estratégias competitivas para uma operação sólida, sem desperdícios e em consonância com o mercado.

### **3. DESAFIOS NA PREVISÃO DE DEMANDA**

A importância das previsões de demanda é a chave para a gestão de uma empresa, pois ajuda nas escolhas estratégicas e no dia a dia. Com essa ação, é possível saber antes o que o estoque vai precisar, deixando que as empresas ajustem seus recursos e esforços para atender bem os clientes. Além disso, acertar na previsão ajuda a arrumar os estoques, cortar gastos de operação e usar bem o que a empresa pode produzir, trazendo mais eficácia e capacidade de

competir. Assim, saber prever o que será necessário é vital para um bom planejamento empresarial.

Independentemente da dimensão da empresa, o seu desenvolvimento está essencialmente ligado à compreensão do que será comercializado no futuro. Nós não conseguimos adivinhar o que os clientes vão querer, pode ser que as coisas não vão sair do jeito que planejamos. De acordo com tudo o que Moreira (2008, p.293), a previsão da demanda é um processo racional que envolve a coleta de informações sobre o valor potencial de vendas. Tubino (2009) argumenta que a previsão da demanda é um elemento crucial no planejamento estratégico de produção, vendas e finanças para organizações em geral.

A empresa tem que ter uma boa reputação de um jeito que fique bem-vista no mercado. Isso se faz com um jeito contínuo de ver o que vai vender e fazer. Desse modo mantém os clientes longe dos outros que vendem algo parecido. Quando a previsão de demanda é bem realizada a organização ganha melhor visibilidade, fazendo assim com que ela se destaque diante do mercado consumidor. De acordo com Consul e Werner (2010), a fim de melhorar a precisão da previsão da demanda, é crucial analisar e discutir os fatores que a influenciam. Esses fatores são essenciais para a escolha do modelo de previsão a ser utilizado.

De acordo com Corrêa e Corrêa (2012) um dos principais desafios da previsão de demanda é entender que a previsão se destoa do que se entende por meta, a previsão compreende uma pressuposição do comportamento de compra e do mercado, e as metas são as estimativas que a empresa planeja atender dentro desta análise.

Cada empresa em seu setor de atuação determina para si quais são os desafios enfrentados por ela ao executar sua previsão de demanda, segundo Souza (2025) em parte do setor alimentício pode-se ver problemas com superprodução e falta de abastecimento durante a alta demanda. Já para Mancuzo (2003) o maior desafio é medir com precisão as quantidades pedidas em relação ao momento em que serão necessárias. Ou seja, dessa forma é possível entender que os fatores que acometem uma determinada empresa não necessariamente afetam outra, tornando a previsão de demanda e o método de análise individuais e não de forma universal e padronizada.

## **4. ESTUDO DE CASO**

### **4.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA**

De acordo com a gerente comercial Adriana Medeiros, a empresa Awal Produtos Arquitetônicos Indústria E Comércio Ltda. localizada na Estrada dos Estudantes, 525, Galpão 01, Granja Viana II Cotia, SP, surgiu no setor de produtos arquitetônicos em 2015, especializados em produtos para a construção a seco, oriunda da Awal Ráfia, empresa com mais de 30 anos de experiência, e contando com 20 funcionários a empresa passou por uma

reformulação em sua estrutura no ano de 2023 para melhorar seu processo, aumentar seu portfólio e ampliar sua atuação no comércio.

Possuindo como missão fornecer soluções inovadoras e de alta qualidade em perfis e forros acústicos, garantindo conforto e desempenho para os mais variados ambientes, com atendimento personalizado e compromisso com a satisfação do cliente.

Sendo seus valores garantir a excelência em cada projeto, desde o atendimento até a entrega dos produtos, compromisso com a qualidade, sustentabilidade, ética e transparência e foco no cliente. A sua visão é ser reconhecida como líder no mercado nacional de construção seca, oferecendo melhores soluções acústicas e inovadoras continuamente para atender as necessidades e expectativas dos clientes.

A empresa tem como público alvo empresas de revenda e obras de grande porte sendo que o seu principal modelo de negócio é o B2B (*Business-to-Business*) a maior parte dos seus produtos são provenientes da importação, cerca de 90%, os outros 10% sendo itens específicos nacionais, sendo seus principais produtos:

- Forro Mineral
- Forro Lã de Vidro
- Forro PVC Modular
- Forro EPS
- Forro de Gesso Modular
- Lã de Vidro
- Lã de Rocha
- Perfis e Acessórios para fixação de forro

## **4.2. UTILIZAÇÃO DA PREVISÃO DE DEMANDA NA EMPRESA INVESTIGADA**

Por ser uma empresa que trabalha em sua maioria com produtos importados a previsão da demanda é uma ferramenta de grande importância para manter e adquirir estoque em tempo certo sem que hajam problemas com a falta ou o excesso de material, para tal a empresa faz uso hoje de três métodos para prever a demanda, conforme segue:

### **4.2.1 PESQUISA DE MERCADO**

De acordo com Cardoso (2010, p. 4) “pesquisa de mercado é a coleta de informações junto ao consumidor, concorrente ou fornecedor para orientar a tomada de decisões ou solucionar problemas de empresários e empreendedores”. No caso da Awal, sua principal missão ao utilizar a pesquisa de mercado é entender como está o andamento dos pedidos, através do pipeline, banco de obras. Por meio da pesquisa de mercado, a empresa pode acompanhar qual produto foi ordenado, qual a obra ele está cotado e em qual fase está, além de saber a quantidade e a previsão da venda, caso não tenha sido concretizada ainda. Esse acompanhamento é feito junto ao representante daquela obra (caso tenha passado por um), ou diretamente com o cliente, caso tenha sido feita diretamente com o vendedor. Fazer esse contato com o comprador faz com que a empresa possa coletar informações de forma direta e clara sobre os avanços e quais demandas podem esperar na próxima semana ou mês.

Figura 7 - Exemplo Dados do Negócio Pipeline

NEGÓCIO							
REPRESENTANTE	INTERNO	CLIENTE	UF	OBRA	PRODUTO	CATEGORIA	M2
			MG		STAR COMPLETE		1000
DIRETO			MT		PERFIS		1500

Fonte: Elaboração própria

Figura 8 - Exemplo Ações no Pipeline

AÇÕES						INFORMAÇÕES DE CONTATO		
VALOR	ETAPA DO NEGÓCIO	STATUS DO NEGÓCIO	DATA DE INÍCIO	DATA DE FECHAMENTO	OBSERVAÇÃO	NOME DO CONTATO	CANAL	VENDA
	Em andamento	ABERTO						

Fonte: Elaboração própria

Figura 9 - Acompanhamento mensal Pipeline

INFORMAÇÕES												ETAPA DO NEGÓCIO
JANEIRO	FEVEREIRO	MARÇO	ABRIL	MAIO	JUNHO	JULHO	AGOSTO	SETEMBRO	OUTUBRO	NOVEMBRO	DEZEMBRO	
53500												Em andamento
												Proposta
												Em negociação
												Encerrado - Ganho
												Encerrado - Perdido
												Cancelamento

Fonte: Elaboração própria

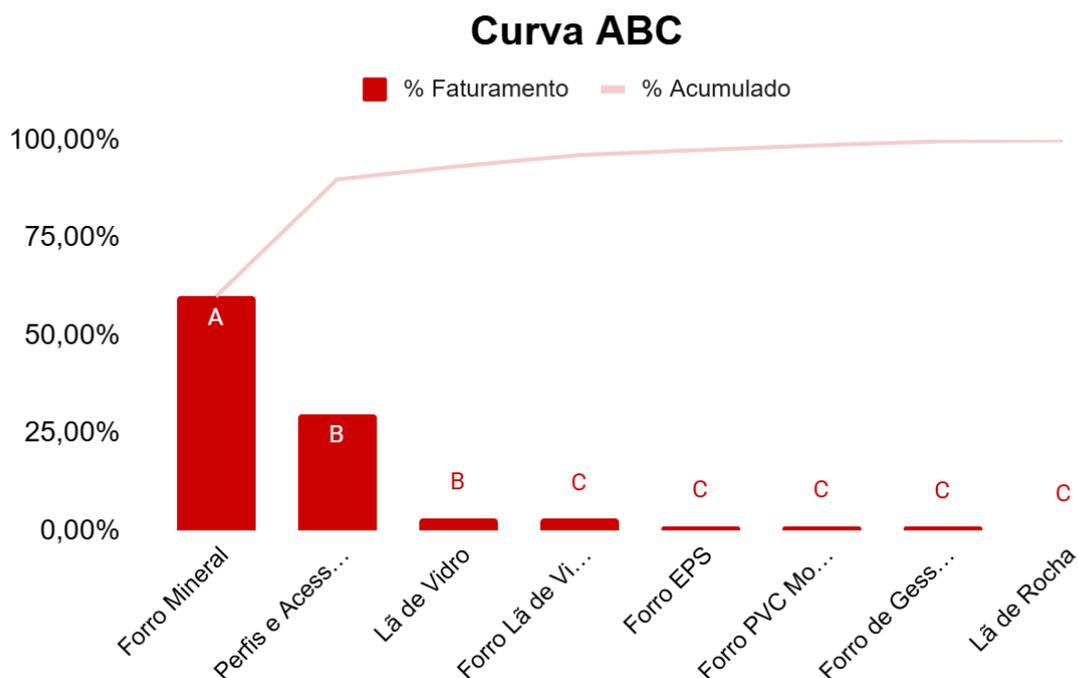
Além dessas consultas regulares a organização conta com pesquisas de satisfação com os clientes e os representantes, visando entender como foram e se foram atendidas as necessidades que trouxeram o cliente até eles, a fim de aproximá-los ainda mais e fidelizá-los, os representantes fazem outro estilo de pesquisa de mercado, na qual eles contactam principalmente as revendas, e também os clientes diretos, para saber as expectativas de

próximas vendas, depois repassam as informações para a empresa poder processar e entender como serão feitas as vendas e principalmente, a reposição de estoque.

#### **4.2.2 CLASSIFICAÇÃO ABC**

Por trabalharem com uma gama de produtos e atenderem um público diverso, uma das formas de entender e melhorar a organização e reposição do estoque foi passar a classificar seus produtos de acordo, não somente com a importância do mesmo, mas também quanto a frequência que esses saem e entram no estoque, podendo assim evitar que aqueles itens com mais saídas sofram com falta de produto e aqueles que tenham menor saída, não fiquem em excesso. De acordo com Dias (2009) os itens podem ser classificados de acordo com sua importância, sendo que, os itens do grupo A de maior importância, os itens do grupo B de importância mediana, e por fim, os itens do grupo C de menor importância.

Figura 10 - Curva ABC



Fonte: Elaboração própria

#### 4.2.3. ESTOQUE DE SEGURANÇA

Ainda que, na maior parte dos casos, o estoque de segurança sirva como método de gestão de estoque, de acordo com Fusco *et al* (2003), o mesmo compreende uma reserva a parte que tem por função evitar o desabastecimento causado por uma variação da demanda ou do ciclo de produção, a fim evitar a ruptura do estoque. Por ter em seu estoque, produtos em sua grande maioria importados, o tempo para recebê-los depois de adquiri-los é de no mínimo 60 dias, sendo que, qualquer mudança climática, política, financeira pode afetar a entrega do material. Nesse caso, o procedimento correto é averiguar sempre a quantidade que foi vendida, se uma parte considerável foi vendida, a próxima etapa é realizar novamente a compra, evitando assim, uma ruptura no estoque.

Para se determinar a quantidade mínima, e nesse caso, o estoque de segurança que deve ser estocado, foi levado em consideração pela empresa, que o cálculo deve ser, por meio de uma média, dos itens que foram vendidos no mês anterior e depois duplicá-lo, para assim cobrir de forma satisfatória, o período de recebimento do material.

Na figura 11 é possível ver um exemplo de ruptura de estoque, a quantidade mínima do produto em questão no estoque é de 1.000 unidades, no período avaliado foram realizadas vendas ou reservas maiores do que a quantidade em estoque, fazendo com que o produto estivesse negativo, acionando assim a próxima etapa do processo.

Figura 11 - Exemplo ruptura de estoque

The screenshot shows a software window titled 'Cadastro de Produtos & Serviços' with the main heading 'Produtos & Serviços'. The product name is 'REGULADOR REBITE'. The 'Tipo do item' is 'Mercadoria p/ Revenda'. The 'Unidade de medida' is 'PC'. The 'Valorizado por' is 'Custo de aquisição'. The 'Estocado' field shows a negative value of -3.822,0000, indicating a stockout. The 'Mínimo' stock level is set to 1.000,0000. The 'Valor monetário' is -1.873,9266. The 'Preço de venda' is 0,0000. The 'Desc. Máximo' is 0,0000. The interface includes various dropdown menus, checkboxes, and a toolbar at the bottom.

Fonte: Elaboração própria

Ao perceber que a quantidade está próxima ou abaixo do estoque de segurança (figura 12) o responsável de compras providencia então o pedido de compra (figura 13) do material levando em conta a quantidade necessária para suprir os clientes durante o período de desabastecimento.

Figura 12 - Histórico de entrada e saída

14/05/20	Entrada	15.000,0	0,4903	0,4901	1506	Compras
16/05/20	Saída	3.000,00	0,4903	0,4901	10002	Vendas
19/05/20	Saída	13.600,0	0,4903	0,4901	10012	Vendas
21/05/20	Saída	5.000,00	0,4903	0,4901	10022	Reserva

Disponível	Reservado	De Terceiros	Físico	Custo Médio
-3.822.0000	+ 5.000.0000	+ 0.0000	= 1.178.0000	
Físico	Consignado	Em Poder Terc.	Estoque Total	<input type="checkbox"/> Visualizar a partir
1.178.0000	+ 0.0000	+ 0.0000	= 1.178.0000	21/05/2025

Fonte: Elaboração própria

Figura 13 - Pedido de compra

**Compras**

Nome: \_\_\_\_\_ Pedido: \_\_\_\_\_ Nota Fiscal: \_\_\_\_\_

Data de emissão: 20/05/2025 Data de previsão: \_\_\_\_\_ Data de entrega: 21/05/2025 Responsável: \_\_\_\_\_

Tabela de Operação: 207-COMPRA PAF Forma de Pagamento: \_\_\_\_\_ Forma de parcelamento: \_\_\_\_\_ Presença do Comprador: 9=Operação não pres: \_\_\_\_\_  Consumidor Final

Pendente

Qtld	Descrição	Unidade	Valor unitário	Desconto	Despesas de	Valor total
5.000,00	977 - REGULADOR REBITE	PC	0,5000	0,0000	0,0000	2.500,00
			0,0000	0,0000	0,0000	0,00

Fonte: Elaboração própria

Figura 14 - Exemplo estoque de Segurança



Fonte: Elaboração própria

Figura 15 - Exemplo estoque de Segurança



Fonte: Elaboração própria

### **4.3 VANTAGENS OBSERVADAS COM A UTILIZAÇÃO DOS MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA NA EMPRESA INVESTIGADA**

Para a Awal as principais vantagens observadas no período de implementação dos métodos descritos anteriormente foram:

- Melhor planejamento financeiro: evitando gastos adicionais com compra de material fora da programação.
- Melhor relacionamento com fornecedores: com compras escaladas a empresa passou a evitar de comprar de vários fornecedores em diferentes prazos somente para reposição do estoque momentâneo.
- Melhor organização e gestão do estoque: com maior controle sobre os números estocados a manipulação do estoque se tornou mais eficiente e a organização mais rápida.
- Maior efetividade nas ações de marketing: a monitoração de entrada e saída dos itens em estoque permite que a empresa entenda qual item deve ter prioridade em ações promocionais, evitando ações desnecessárias ou a falta de promoção para os produtos certos.
- Melhor entrega e satisfação dos clientes: ao possuir uma gestão da demanda eficiente permitiu uma melhor relação de compra e entrega para os clientes, evitando frustrações.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A previsão da demanda revelou-se, ao longo deste estudo, uma ferramenta essencial para a gestão eficiente de estoques, especialmente em um contexto de elevada competitividade e constante instabilidade econômica e logística. Através da análise teórica e do estudo de caso apresentado, foi possível demonstrar que a utilização adequada dessa ferramenta pode reduzir significativamente os dois principais desafios enfrentados pelas empresas no controle de seus estoques: a ruptura e o excesso.

Com base na revisão da literatura, observa-se que diferentes métodos de previsão de demanda como o Método Delphi, pesquisas de mercado, médias móveis e, mais recentemente, técnicas de inteligência artificial como redes neurais e *machine learning* oferecem suporte estratégico para o planejamento da cadeia de suprimentos. A seleção do método apropriado deve levar em consideração não apenas a natureza do negócio, mas também a disponibilidade de dados, o comportamento da demanda e a capacidade analítica da organização.

O estudo de caso realizado na empresa Awal Produtos Arquitetônicos evidenciou, na prática, os benefícios da aplicação dessas técnicas. A adoção de métodos como a pesquisa de mercado, a classificação ABC e a implementação de estoques de segurança, permitiu à empresa alcançar maior previsibilidade em suas operações, reduzir custos, evitar perdas e aprimorar o relacionamento com os clientes por meio de um atendimento mais preciso. A análise também demonstrou que, em ambientes com alta dependência de importações e longos prazos de entrega, a previsão de demanda se torna ainda mais estratégica para a manutenção do fluxo operacional.

Outro aspecto que merece destaque é a interdisciplinaridade do tema, a previsão da demanda não se limita à logística, mas abrange áreas como *marketing*, finanças, vendas e produção, exigindo uma visão sistêmica por parte dos gestores. O alinhamento entre os setores é fundamental para que as informações circulem de maneira adequada e a previsão seja elaborada com base em dados reais e atualizados.

Diante do exposto, conclui-se que a aplicação eficaz da previsão da demanda proporciona à organização vantagens competitivas, uma melhor utilização dos recursos e uma resposta mais ágil às mudanças do mercado. Ademais, seu uso contribui diretamente para a sustentabilidade dos negócios ao evitar desperdícios, otimizar estoques e assegurar um nível de serviço superior ao cliente.

Por fim, ressalta-se que, embora a previsão da demanda não elimine completamente as incertezas, ela reduz consideravelmente os riscos, tornando-se um diferencial estratégico indispensável para organizações que buscam excelência em sua gestão logística.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACKERMANN, Andres EF; SELLITTO, Miguel A. Métodos de previsão de demanda: uma revisão da literatura. **Innovar**, v. 32, n. 85, p. 83-99, 2022

AGRAWAL. S; NANDAN. R.S; SHANKER.K. Impact of information sharing and lead time on bullwhip effect and on-hand inventory. *European Journal of Operational Research*, v.192, p.576-593, Jan 2009.

ARAÚJO, Jorge Sequeira de. *Almoxarifados - administração e organização*. 9 ed. São Paulo: Ed. Atlas, 1987.

BALLOU, Ronald H. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos*. Editora Bookman, Porto Alegre, 2006.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J.; COOPER, M. Bixby. *Gestão logística de cadeias de suprimentos*. Porto Alegre: Bookman, 2014.

BRANDÃO, J.; JUNKES, V.; PEDROSO, M.; RONY, P.; VILETTI, R. *Previsão de Demanda: Uma Análise quantitativa baseada em Média Móvel Simples e Média Móvel Centrada em uma empresa fabricante de salgados*, 2016.

BYBERG, Cecilia; NYLANDER, Maximilian. *Managing Demand Fluctuations: Distribution Strategies as Risk Mitigation Tools An analysis of a case company's current risk mitigation strategies and two logistics postponement strategies*, 2023.

CARDOSO, Emmanuela Almeida. *Estudo de viabilidade mercadológica de um bar no bairro Padre Eustáquio em Belo Horizonte*. 2010.

CHIAVENATO, I. *Administração de Materiais: uma abordagem introdutória*. Rio de Janeiro. 3ª reimp. Elsevier, 2005.

CHING, H.Y. *Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada*. São Paulo. 3ª Ed. Atlas, 2006.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. *Gestão da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação*. 6.ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2016.

CHRISTOPHER. M. *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimento: estratégias para a redução de custos e melhorias dos serviços*. São Paulo: Pioneira, 1997.

CORRÊA, H. L; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. *Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ ERP: Conceitos, uso e implementação*. 4. ed. 9. reimpr. São Paulo: Atlas, 2006.

CROXTON, K. L. et al. *The Demand Management Process*. *The International Journal of Logistics Management*, v. 13, n. 2, p. 51-66, 2002.

DEMANDA, *IN*: Michaelis Moderno Dicionário da Língua Portuguesa. UOL. Editora Melhoramentos, 2015. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/busca?r=0&f=0&t=0&palavra=DEMANDA>>. Acesso em: 12 de abril de 2025.

DIAS, Giovanna Candido; YANAI, Marisa Godinho; OLIVEIRA, Natália Fidelis de. O impacto da inteligência artificial na gestão de estoques: um estudo comparativo entre as empresas Shoulder e Track&Field. Fatec São Roque, 2024.

DIAS, M.A.P. Administração de materiais: princípios, conceitos e gestão. 6 ed. – 6 reimpr. São Paulo: Atlas, 2009.

DIAZ. C.A.P.; PIRES. S.R.I. Variação da demanda ao longo da cadeia de suprimentos: o efeito da amplificação da demanda. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 23, Ouro Preto, 2003

FARIAS A., SOARES, J. & CÉSAR, C. Introdução à Estatística. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2003.

FRANCISCHINI, Paulino G.; GURGEL, Floriano do Amaral. Administração de Materiais e do Patrimônio. Edição única, São Paulo: Editora Thomson Pioneira, 2002.

FELIX Edgar da Silva; NUNES, Maria das Graças C.; SAMPAIO, Joabe Vieira; GALVÃO FILHO, Demócrito. ANÁLISE DA APLICABILIDADE DE SISTEMAS DE MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE MATERIAIS NO SETOR ATACADISTA. UM ESTUDO DE CASO NA EMPRESA CEALTA. **Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia**, v. 4, n. 13, p. 228-241, 2017.

FUSCO, J. P. A.; SACOMANO, J. B.; BARBOSA, F. A.; AZZOLIN, W. Administração de Operações: da formulação estratégica ao controle operacional. São Paulo: Arte e Ciência, 2003.

GERBER, J. Z.; MIRANDA, R. G. de.; BORNIA, A. C.; FREIRES, F. G. M. Organização de Referenciais Teóricos sobre Diagnóstico para a Previsão de Demanda. *Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, Recife, v. 11, n. 1, p. 160-185, jan./abr. 2013.

GESING, LUKAS; REGIER, PETER; BENNEWITZ, MAREN. APRENDIZADO POR REFORÇO PROFUNDO PARA NAVEGAÇÃO EM AMBIENTES DESORGANIZADOS. EM: **PROC. DA CONFERÊNCIA INTERNACIONAL SOBRE APRENDIZADO DE MÁQUINA E APLICAÇÕES (CMLA)** . 2020.

GOMES, Dennis dos Santos. Inteligência Artificial: conceitos e aplicações. *Revista Olhar Científico*, v. 1, n. 2, p. 234-246, 2010.

GONÇALVES, Mafalda Correia Piçarra. The possibility of implementing intelligent systems and the respective impact of artificial intelligence on inventory management and warehousing. 2022. Dissertação de Mestrado. ISCTE-Instituto Universitário de Lisboa.

GRANT, David B.: Gestão de logística e cadeia de suprimentos. Editora Saraiva, 2017.

KOXNE, D. C., Haussmann, D. C. S., & Beuren, I. M. CONTROLE E CUSTOS DE ESTOQUES EM EMPRESA COMERCIAL: UM ESTUDO DE CASO DE EMPRESA COMERCIAL VAREJISTA IMPORTADORA. *Anais Do Congresso Brasileiro De Custos - ABC*. Recuperado de <https://anaiscbc.abcustos.org.br/anais/article/view/1682>.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. *Administração de marketing*. 14. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

LAVAREDA, A. de S.; SILVA, A. P. M. e; LIMA, J. C. dos S.; FREIRES, V. V. de M.; VERONEZE, G. de M.; OLIVEIRA, M. A. de. Proposta de interface do sistema Kanban para gestão de projetos em um setor de teste de software. *Revista Produção Online, [S. l.]*, v. 23, n. 4, p. 5155, 2024.

LEÃO, Airton P. da. S; et al. OTIMIZAÇÃO DAS CADEIAS DE SUPRIMENTOS COM UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA.

LINSTONE, H. A.; TUROFF, M. *The Delphi method-techniques and applications*. Addison Wesley Newark, NJ: New Jersey Institute of Technology, 2002.

LUDERMIR, Teresa Bernarda. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. *Estudos Avançados*, v. 35, p. 85-94, 2021.

MAKRIDAKIS, S., WHEELWRIGHT, S., & HYNDMAN, R. (1998). *Methods and Applications*. 3. ed. New York: John Wiley & Sons.

MALHOTRA, Naresh K. *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. *Administração da produção*. 2ª. ed. São Paulo, SP: Saraiva, 2005.

MARTINS, P. G; CAMPOS, P. R. *Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais*. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MENTZER, John T.; MOON, Mark A. *Sales Forecasting Management*. SAGE Publications, 347p, 2005.

METTERS, R. Quantifying the bullwhip effect in supply chains. *Journal of Operations Management*, v.15, p.89-100, 1997.

MOURA, Cassia. *Gestão de estoques: ação e monitoramento na cadeia de logística integrada*. Rio de Janeiro: Ed. Ciência Moderna Ltda., 2004.

MOURA, Luiz Otávio Borges de. *Módulo 2: conceitos básicos - Curso Introdução à Gestão de Projetos*. 2014.

NAKAGAWA, M. *Gestão estratégica de custos: conceito, sistemas e implementação JIT/TQC*. São Paulo: Atlas, 2001.

NETTO, Antonio Valerio. Ciência de dados em saúde: contribuições e tendências para aplicações. *Revista Saúde. Com*, v. 17, n. 3, 2021.

Osborne, Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What “Ideas-about-Science” should be taught in school science? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in science teaching*, 40 (7), 692-720.

PALOMINO, R. C.; CARLI, F. S. Proposta de modelo de controle de estoques em uma empresa de pequeno porte. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 28., 2008, Rio de Janeiro. Anais: Rio de Janeiro: ABEPRO, 2008.

PIRES, S.R.I. Gestão da cadeia de suprimentos. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

RAUBER, Thomas Walter. Redes neurais artificiais. Universidade Federal do Espírito Santo, v. 29, 2005.

SILVER, Edward Allen et al. Gestão de estoques e planejamento e programação da produção. Nova York: Wiley, 1998.

SILVEIRA, Vítor Cardoso et al. Estudo da gestão de estoques a partir das publicações científicas nos últimos 10 anos. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, v. 10, n. 1, p. 21-34, 2018.

SIMCHI-LEVI, D.; KAMINSKY, P.; SIMCHI-LEVI, E. Cadeia de suprimentos: projeto e gestão. Porto Alegre: Bookman, 2003.

SOUZA, Diogo de Azevedo; TABAH, June; BITTAR, Liene Cunha Viana. Processo para gestão comercial: um estudo de caso de Pipeline de vendas. 2020.

SLACK, Nigel et al. Administração da produção. São Paulo: Atlas, 2009

SLACK, Nigel, CHAMBERS, Stuart, HARLAND, Christine, HARRISON, Alan, JOHNSTON, Robert. Administração da Produção, São Paulo – SP: Editora Atlas S.A., 1997.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R.; BETTS, A. Gerenciamento de operações e de processos: princípios e prática de impacto estratégico. 1 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

TOMASELLI, M. O lado do mercado. Logística, v. 27, n. 201, p. 28-30, São Paulo, jun. 2007.

TOSTA, K. C. B. T. Pesquisa Mercadológica. 3. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração (UFSC), 2015. 120 p.

TRATAR, L. F., MOJSKERC, B., & TOMAN, A. (2016). Demand forecasting with four-parameter exponential smoothing. *International Journal of Production Economics*, 181(A), 162-173.

TOYOTA. Empilhadeiras . Empilhadeira contrabandeada a combustão . Toyota, 2025. Disponível em: <https://toyotaempilhadeiras.com.br/produtos/empilhadeira-contrabalancada-combustao-8fg/>. Acesso em: 23 mai. 2025.

TUBINO, D. F. Planejamento e controle da produção: teoria e prática. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

ULINICK, Andressa Aparecida de Quadros; SCHASTAI, Bianca. Previsão de Demanda para Controle de Estoque: Aplicação de Redes Neurais Artificiais em Séries Temporais. 2019. 59 f. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.

VEIGA, C. R. P.; VEIGA, C. P.; DUCLÓS, L. C. A Acurácia dos Modelos de Previsão de Demanda Como Fator Crítico para o Desempenho Financeiro na Indústria de Alimentos. Profuturo: Programa de Estudos do Futuro, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 83-107, jul./dez. 2010.

VIANA, João José. Administração de materiais: Um enfoque prático. São Paulo: Atlas, 2006.