

GESTÃO DE ESTOQUE: ESTUDO DE CASO SOBRE CUSTO DE ESTOQUE E PREVISÃO DE DEMANDA EM UM EMPÓRIO

MAIA¹, Paulo Roberto; MELO², André Júnior da Silva; PEREIRA², Bruno Avelino
Aparecido.

1 - Professor da Universidade do Vale do Sapucaí

2 - Graduando em Engenharia de Produção na Universidade do Vale do Sapucaí

paulomaia@univas.edu.br; andrejreng@outlook.com; brunoavelino.eng@gmail.com

RESUMO

Este artigo aborda a gestão de estoque em um contexto prático, utilizando um empório como estudo de caso. Inicialmente, a metodologia da Curva ABC foi empregada para identificar e classificar os principais itens de estoque, proporcionando uma visão estratégica sobre a relevância dos produtos. Com base nessa análise, foram realizadas previsões de demanda utilizando o método Winters, uma abordagem reconhecida por sua eficácia na consideração de sazonalidades e tendências. O estudo destaca a importância da combinação da Curva ABC e do método Winters para uma gestão eficiente do estoque, permitindo a alocação adequada de recursos e a redução de custos. Além disso, o artigo explora a aplicação de indicadores do *Balanced Scorecard* como uma ferramenta abrangente para avaliar o desempenho da gestão de estoque, proporcionando uma perspectiva equilibrada. Ao longo do texto, são apresentados resultados práticos e insights derivados da implementação dessas metodologias, demonstrando como a integração de ferramentas analíticas pode aprimorar a tomada de decisões no âmbito da gestão de estoque. Este estudo contribui para a compreensão e aplicação de estratégias eficazes, promovendo uma gestão de estoque mais eficiente e adaptável às demandas dinâmicas do mercado.

Palavras-chaves: *Balanced scorecard*. Curva ABC. Estoque. Método Winters. Previsão.

1 INTRODUÇÃO

Com a alta competitividade de mercado as organizações tendem a buscar processos de melhoria, adequando-se internamente, por meio de processos de gestão, para utilizarem de maneira mais proveitosa seus recursos e alcançarem a maior eficiência na sua utilização. Um dos desafios enfrentados pelas empresas é a necessidade de equilibrar a oferta e a demanda, garantindo a disponibilidade dos produtos aos clientes sem incorrer em custos excessivos de armazenagem nos estoques. Para isso diversas técnicas e

ferramentas têm sido desenvolvidas e aplicadas, com o objetivo de otimizar a gestão dos estoques.

O conceito de estoque é comumente conhecido por muitos, mas seus métodos de gestão ainda não são amplamente utilizados em diversas empresas, principalmente nas de pequeno porte, que tendem a realizar controles internos de modo intuitivo sem nenhum conhecimento técnico sobre o assunto.

Objetivo da gestão de estoque consiste em auxiliar as empresas, independentemente de seu porte, a controlar a entrada e saída de produtos, a fim de potencializar o nível de serviço com baixo investimento em estoque, reduzir os custos, buscar a eficiência operacional dos processos e eliminar desperdícios.

Conforme Gonçalves (2004), é possível que as organizações obtenham vantagens competitivas por meio de uma administração eficiente de materiais, resultando na redução de custos e investimentos em estoque. Para uma gestão de estoque eficaz, o primeiro passo operacional é utilizar modelos de previsão de demanda. Esses modelos analisam o histórico de consumo de cada item e realizam estudos estatísticos ao longo de um período específico. Ao compreender a demanda dos itens, o gestor pode realizar um gerenciamento eficiente para atender ao consumo do estoque, adquirindo apenas o necessário para um determinado período, permitindo a otimização do processo de aquisição.

Para obter sucesso na análise de previsão de demanda é necessário estudo aprofundado sobre os produtos da empresa, no qual um dos métodos adotados nesta análise é o da curva ABC é a aplicação da curva ABC, que para Turbino (2000) é uma técnica que tem como objetivo analisar, verificar e caracterizar os itens que apresentam a maior representatividade nas vendas do negócio, afim de prioriza-los de acordo com suas movimentações, como resultado permitindo direcionar melhor os recursos e atenção para aqueles que possuem uma demanda valorizada e que afetam positivamente no desempenho da empresa.

Outro aspecto relevante na gestão de estoques é a adoção do *Balanced Scorecard* (BSC), sendo uma metodologia proposta por Kaplan e Norton, que busca uma visão equilibrada do desempenho organizacional, levando em consideração não apenas indicadores financeiros, mas também indicadores relacionados aos clientes, aos processos internos e ao aprendizado e crescimento da organização. A aplicação do BSC na gestão

de estoques permite a definição de metas e indicadores que direcionam as ações da empresa em para o equilíbrio entre o atendimento da demanda dos clientes, a eficiência operacional e a utilização adequada dos recursos financeiros. (Bezerra et al., 2020; Nogueira et al., 2019).

Dentro deste contexto, a implementação da previsão de demanda através da curva ABC e o *Balanced Scorecard* na gestão de estoque pode trazer benefícios para empresa eliminando desperdícios, reduzindo custos e aumentando o desempenho da organização?

Na gestão de estoque estratégica as ferramentas se aplicadas de forma adequada podem permitir a identificação e eliminação de custos desnecessários, reduzindo a perda de produtos e recursos financeiros, possibilitando transferir o investimento para setores de melhoria para os clientes, como exemplo.

Portanto o presente trabalho tem como objetivo realizar a gestão de estoque por meio da aplicação da curva ABC e a Previsão de demanda em um empório familiar na cidade de Estiva/MG.

2 GESTÃO DE ESTOQUE

Para Slack *et al.* (2002) A gestão de estoque compõe-se um aglomerado de práticas e processos adotados por uma organização com o objetivo de controlar e administrar os itens e materiais disponíveis em seu estoque. Essa atividade engloba o controle, a organização e a supervisão de todos os recursos e materiais necessários para a produção e distribuição de produtos ou serviços. A eficiência dessa gestão exerce uma influência direta no desempenho de uma empresa, abrangendo aspectos financeiros, satisfação do cliente e produtividade operacional.

Para Corrêa e Corrêa (2004) níveis elevados de estoque podem acarretar custos excedentes, pois se os itens permanecerem estocados por longos períodos, podem sofrer depreciação e até resultar na perda total desses produtos. Além disso, o aumento do volume de estoque requer espaço adicional de armazenamento. Quando os produtos ficam parados, eles criam adversidades para as empresas, ocupando espaço que poderia ser utilizado por itens de maior relevância.

De acordo com o mesmo autor a disponibilidade de uma ampla variedade de produtos em estoque permitiria que os clientes encontrassem mais facilmente os itens que necessitam. No entanto, surge a questão de determinar quais produtos devem ser mantidos

em estoque e em qual quantidade. A definição da quantidade adequada de produtos a serem estocados é um desafio constante para as organizações. A fim de evitar problemas decorrentes desse cenário, é essencial que as empresas realizem uma análise de suas vendas passadas para prever as vendas futuras, identificando quais produtos apresentaram maior demanda.

Portanto a gestão de estoque tem como finalidade de garantir que a quantidade certa de produtos esteja disponível no momento adequado, evitando tanto a falta quanto o excesso de estoque. Uma gestão eficiente ajuda a minimizar custos, maximizar a utilização dos recursos disponíveis e atender às demandas dos clientes de forma satisfatória. (Gonsalves, 2020)

2.1 Classificação da gestão de estoque

Gerenciar o estoque é um procedimento que exige o conhecimento das projeções de demanda, das quantidades disponíveis e solicitadas para cada produto mantido pela empresa em todas as suas unidades, bem como a determinação apropriada da quantidade e do momento para fazer novos pedidos. Para que ocorra de forma eficiente e com resultados positivos consistentes, é possível classificar os estoques em diferentes tipos, cada um com suas especificações distintas. Ballou (2006) afirma que alguns custos são necessários para a organização, dentre eles são:

- a) O custo de aquisição desempenha um papel fundamental na determinação da quantidade de itens a ser adquirido para atender às necessidades. Ao solicitar a compra de qualquer material, é importante considerar o preço desde a fabricação até a finalização do produto.
- b) Os custos de manutenção estão associados aos custos de espaço, capital, serviços e riscos de armazenamento. O custo de espaço diz respeito aos gastos relacionados ao local onde as mercadorias são estocadas, incluindo despesas com iluminação, ventilação e outros aspectos. Se o espaço for alugado, esse custo se refere ao valor da locação do local.
- c) O custo de capital está relacionado aos fundos que a empresa retira de seu caixa para aplicar em estoques. Essa é a primeira iniciativa para a constituição de um estoque, possibilitando que o dinheiro seja aplicado em itens prontos.

- d) O custo de serviço abrange os gastos relacionados ao transporte de mercadorias e serviços, incluindo despesas com seguros para o estoque, visando prevenir acidentes como roubos, incêndios ou danos causados por condições climáticas, como chuvas.
- e) O custo dos riscos de armazenamento está associado a qualquer tipo de depreciação ou perda que as mercadorias possam sofrer. Portanto, é fundamental realizar um seguro contra esses incidentes para mitigar esses custos.
- f) O custo de falta de estoque ocorre quando a mercadoria requisitada não é recebida devido a erro na quantidade do pedido ou ausência completa de pedido. Isso resulta em perda de vendas e atrasos, podendo levar à perda de clientes, que podem optar por comprar do concorrente mais próximo na ausência do produto desejado.

3 PREVISÃO DE DEMANDA

Conforme Werner (2006), a demanda pode ser definida como "a quantidade de um determinado bem ou serviço que um consumidor potencial está disposto a adquirir por um preço específico, dentro de um período de tempo determinado e em uma determinada área geográfica".

Melo (2016) relata que a finalidade da gestão adequada da demanda é facilitar a rápida e adequada conexão entre as necessidades geradas pelo mercado, a fim de equilibrar e alinhar estrategicamente a demanda com a capacidade operacional. Um fluxo inadequado pode resultar em ineficiência no atendimento ao cliente, alto índice de obsolescência e redução de movimentação do estoque. Quando se aborda a questão da previsão de demanda, é comum considerar os efeitos diretos que isso tem sobre o consumidor final. Esses efeitos podem ter consequências catastróficas para a manutenção, fidelização do cliente e, conseqüentemente, para a lucratividade da empresa.

A maioria das organizações existe para produzir bens ou serviços de várias formas para os consumidores. Prever a demanda significa estimar a resposta do consumidor e planejar maneiras de atender a essas necessidades. Segundo Werner e Ribeiro (2013), a

previsão de demanda é um aspecto crucial, pois pode revelar as futuras posições de mercado e contribuir para o planejamento estratégico da empresa.

3.1 Classificação de demanda

Conforme mencionado por Ballou (2006), há várias abordagens para classificar o estoque, e uma delas é a classificação com base na demanda, no âmbito de uma empresa do ramo alimentícios as classes que se destacam são:

- a) Demanda permanente refere-se a um tipo de produto que não apresenta flutuações frequentes, que se mantém constante ao longo de um período. Nesse caso, é necessário manter um estoque contínuo, com precisão em relação a cada item.
- b) Demanda sazonal ocorre quando produtos sofrem variações sazonais, ou seja, são solicitados pelos clientes apenas em determinadas épocas ou estações do ano, de acordo com condições climáticas, celebrações, feriados, entre outros. A demanda por esses itens deve ser prevista em termos de quantidade a ser comprada ou produzida.
- c) Demanda irregular é difícil de prever devido à sua constante variação, influenciada por fatores externos como preço das matérias-primas e escassez de peças. Esses produtos demandam previsão precisa de vendas devido ao tempo prolongado de reabastecimento.

4 CURVA ABC

A Curva ABC, é uma técnica utilizada para categorizar itens de estoque com base em sua importância relativa. Essa abordagem permite que os gestores identifiquem e priorizem os itens que têm maior impacto nos resultados da empresa, possibilitando uma alocação mais eficiente de recursos e esforços. (Viana. 2010). A origem do conceito da Curva ABC remonta a Vilfredo Pareto, um economista italiano do século XIX. Pareto observou que uma pequena parcela da população detinha a maior parte da riqueza em um país, o que ficou conhecido como "Princípio de Pareto" ou "Regra 80/20". Esse princípio foi posteriormente aplicado à gestão de estoques por H. Ford Dickie na década de 1950, dando origem à Curva ABC.

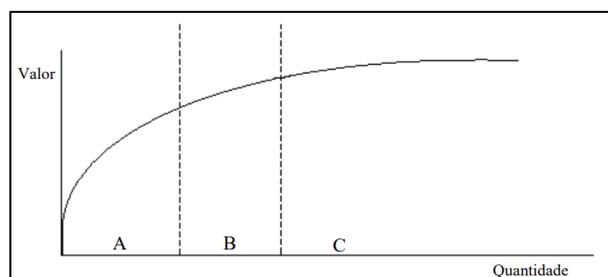
4.1 Aplicação da curva ABC na gestão de estoque

A aplicação da Curva ABC na gestão de estoques envolve a classificação dos itens em três categorias principais: A, B e C (Viana, 2010):

- a) Itens classe A: Representam a menor parcela em quantidade, mas possuem alto valor monetário ou impacto significativo nos resultados da empresa. Geralmente, são itens de alto valor, vendidos com menor frequência, mas com grande impacto financeiro.
- b) Itens classe B: Correspondem a uma quantidade intermediária de itens e valor. São itens de valor moderado e importância relativa entre os itens do estoque.
- c) Itens classe C: São itens de maior quantidade, mas de menor valor monetário. Esses itens geralmente possuem uma demanda mais frequente, porém com menor impacto financeiro em comparação aos itens das classes A e B.

Conforme o mesmo autor ao determinar a relevância dos materiais, é possível estabelecer as seguintes categorias na análise ABC: (a) classe A - englobando 20% dos itens, considerados os mais essenciais, que requerem tratamento prioritário; (b) classe B - abrangendo 50% dos itens, com importância intermediária; e (c) classe C - representando os 30% restantes, que possuem menor relevância. Conforme figura 1, pelo valor agregado é crucial dispensar atenção especial aos itens da classe A, enquanto os da classe C são considerados menos importantes.

Figura 1 – Curva ABC



Fonte: Ballou (2006)

5 *Balanced Scorecard* (BSC)

A metodologia em questão desempenha um papel significativo, permitindo que as organizações elaborem *scorecards* e, conseqüentemente, meçam os parâmetros críticos que representam a estratégia para o desenvolvimento de valor a longo prazo. Isso assegura

a criação de competências capazes de gerar valor futuro, por meio de investimentos em clientes, colaboradores, fornecedores, processos, inovação e tecnologia, além de reconhecer os resultados financeiros alcançados (Gomes Júnior, 2019).

Kaplan e Norton (1992) constituíram *Balanced Scorecard* (BSC) em quatro perspectivas interconectadas, que proporcionam uma visão holística do desempenho organizacional como perspectiva financeira, dos clientes, dos processos internos e de aprendizado e crescimento.

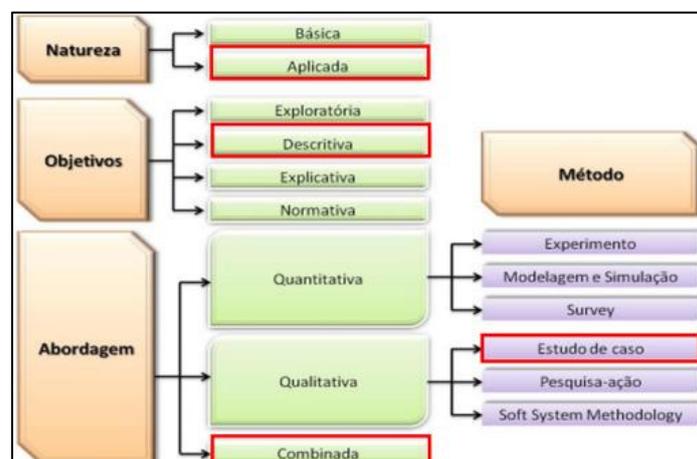
Niven (2005) destaca que os indicadores e metas são componentes fundamentais do BSC, pois fornecem uma base para a medição e o monitoramento do desempenho organizacional. Alguns princípios importantes a serem considerados são:

- a) Seleção de Indicadores: Os indicadores devem ser relevantes, mensuráveis, alinhados com os objetivos estratégicos e representar as diferentes perspectivas do BSC. Exemplos de indicadores incluem lucratividade, participação de mercado, tempo de entrega, taxa de defeitos, entre outros.
- b) Estabelecimento de Metas: As metas devem ser desafiadoras, mas alcançáveis, fornecendo uma direção clara para o desempenho. Elas devem estar alinhadas com a estratégia da organização e serem mensuráveis ao longo do tempo.

6 MATERIAL E MÉTODOS

Em relação ao método utilizado na classificação da pesquisa científica para a elaboração do trabalho conforme a Figura 2, tem-se:

Figura 2 – Classificação do método utilizado na pesquisa.



Fonte: Adaptado de Turrioni e Melo (2012).

4.1 Caracterização da empresa

A empresa Casa Xavier foi fundada em setembro de 2011 como um comércio varejista de produtos alimentícios, teve seu início com a venda especificamente de frutas, principalmente o morango sendo de produção própria da família proprietária. Atualmente são comercializados mais de 60 itens, como: Frutas, doces, queijos e cachaças. Está localizada nas margens da rodovia Fernão Dias na cidade de Estiva – MG, sua localização estratégica atrai diversos turistas que estão por passagem por Minas Gerais, ofertando o melhor dos produtos mineiros com qualidade e simplicidade.

Caracterizada pelo seu faturamento anual como microempresa (ME), a Casa Xavier atende seus clientes todos os dias da semana, incluindo os feriados, com 3 membros da família como sócios e 2 funcionários a empresa é focada na revenda de mercadorias, mas conta com produtos que tem contém sua marca, como os morangos frescos e congeladas, geleias de morango e doces de leite que são de produção própria do estabelecimento.

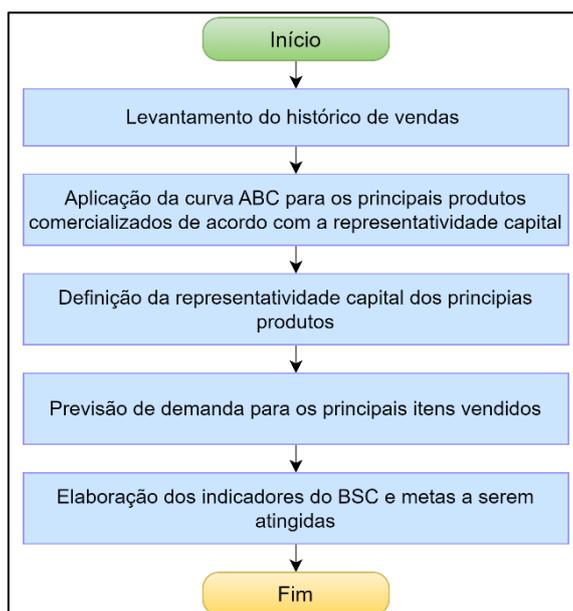
A organização não possui um modelo de gestão de estoque, o que implica em furos no seu controle e possui como desafios prever as suas demandas de acordo a sazonalidade das mercadorias comercializadas.

4.2 Objeto de estudo

Para determinar o objeto de estudo foi realizado o levantamento do histórico de vendas e a relação dos produtos vendidos na empresa e assim definidos os principais itens comercializados, posteriormente foi realizada a divisão por categorias utilizando como ferramenta a curva ABC, tendo os itens com maior representatividade sobre o capital da empresa, sendo em 60% os itens de classe A, em 25% os itens de classe de B e 15% para os itens de classe C, a fim de entender as variações das demandas dos produtos comercializados foram levantadas os relatórios de vendas a partir das segregações dos produtos de classe A, posteriormente deu se início a definição dos indicadores de desempenho do *balanced scorecard*.

No Fluxograma 1 estão relacionadas as etapas desenvolvidas para a determinação do objeto de estudo.

Fluxograma 1 – Determinação do objeto de estudo



Fonte: Elaborado pelos autores.

O histórico de vendas utilizado para estudo foram os meses de junho a dezembro de 2022 juntamente com os meses de janeiro a setembro de 2023. O mês de outubro foi utilizado para analisar a eficiência de previsão, posteriormente foram realizadas as previsões para os meses de novembro e dezembro de 2023 e janeiro de 2024.

4.2.1 Curva ABC

Para a criação da curva ABC mais assertiva foram utilizados os 20 principais itens que foram selecionados após uma análise de relatórios de vendas juntamente com os proprietários da empresa e estão descritos na Quadro 1.

Quadro 1: Principais de vendas

1	Morango fresco	11	Água sem gás
2	Morango congelado	12	Coca cola KS 290ml
3	Linguiça	13	Coca cola lata
4	Doce de leite em pedaço	14	Queijo fresco
5	Doce de leite de pote	15	Queijo curado
6	Geleia de morango	16	Queijo meia cura
7	Café expresso	17	Cachaça
8	Café em grão	18	Tomatinho
9	Café em pó	19	Goiabada
10	Água com gás	20	Mel

Fonte: Casa Xavier.

Após o estudo dos relatórios de vendas de 4 meses foi realizado a distribuição dos dados na criação de uma planilha de acordo com a demanda semanal e as informações foram representadas a partir da classificação dos principais itens vendidos e sua representatividade nas vendas sendo possível classificá-los em categorias ABC (Tabela 1).

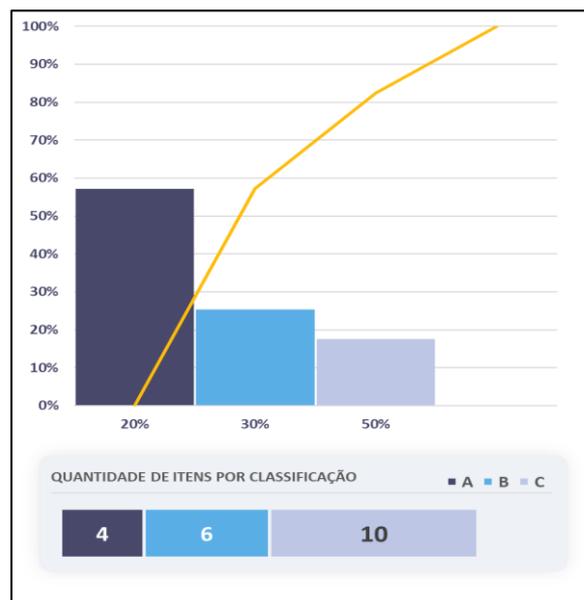
Tabela 1– Classificação ABC

Descrição	Valor em estoque por item	Representatividade	Acumulado	Classificação
Morango fresco	R\$ 4.500,00	21%	21%	A
Queijo fresco	R\$ 3.300,00	15%	36%	A
Linguiça	R\$ 3.154,00	15%	50%	A
Café em pó	R\$ 1.450,00	7%	57%	A
Queijo curado	R\$ 1.260,00	6%	63%	B
Morango congelado	R\$ 975,00	4%	67%	B
Tomatinho	R\$ 900,00	4%	72%	B
Café em grão	R\$ 810,00	4%	75%	B
Queijo meia cura	R\$ 800,00	4%	79%	B
Doce de leite em pedaço	R\$ 750,00	3%	82%	B
Cachaça	R\$ 700,00	3%	86%	C
Doce de leite de pote	R\$ 600,00	3%	88%	C
Mel	R\$ 520,00	2%	91%	C
Coca cola KS	R\$ 480,00	2%	93%	C
Geleia de morango	R\$ 450,00	2%	95%	C
Café expresso	R\$ 350,00	2%	97%	C
Coca cola lata	R\$ 288,00	1%	98%	C
Água sem gás	R\$ 180,00	1%	99%	C
Água com gás	R\$ 120,00	1%	99%	C
Goiabada	R\$ 120,00	1%	100%	C

Fonte: Elaborado pelos autores.

O gráfico 1 apresenta a curva ABC com a representação dos 20 principais produtos comercializados na Casa Xavier de acordo com a representatividade capital dentro do estoque, a classe A apresenta 4 itens (20%), a classe B é composta por 6 itens (30%) e a classe C é composta por 10 itens (50%). O somatório dos valores de estoque semanal dos itens da classe A é de R\$12.404,00, o valor da classificação B fica em R\$5.945,00 e a classe C foi de R\$3.808,00.

Gráfico 1 – Curva ABC



Fonte: Elaborado pelos autores.

4.2.2 *Balanced Scorecard (BSC)*

No contexto da gestão de indicadores, o *Balanced Scorecard* foi empregado de maneira estratégica com o propósito de estabelecer e aprimorar as perspectivas financeiras, as relações com os clientes, os processos internos e o desenvolvimento contínuo através da aprendizagem e crescimento organizacional. Este método abrangente proporciona uma abordagem integrada que vai além da simples mensuração financeira, incorporando também aspectos cruciais relacionados à satisfação do cliente, eficiência operacional e o desenvolvimento de competências internas.

A fim de alcançar os objetivos estratégicos definidos foi desenvolvido uma ferramenta muito utilizada para a gestão visual do BSC, o mapa estratégico (Quadro 2), que irá colocar todos os indicadores do modelo em um mesmo mural, divididos em suas respectivas perspectivas.

Quadro 2– Mapa estratégico

INDICADORES BSC	MAPA ESTRATÉGICO	
FINANCEIRO	Aumentar a receita	Redução de custos
CLIENTES	Aumentar a disponibilidade de produtos	Aumento do nível de serviço
PROCESSOS INTERNOS	Otimização da previsão de demanda	Redução dos índices de percas e faltas
APRENDIZADO E CRESCIMENTO	Aumentar o conhecimento de previsão de demanda	Utilização de ferramentas de previsão e gerenciamento de estoques

Fonte: Elaborado pelos autores.

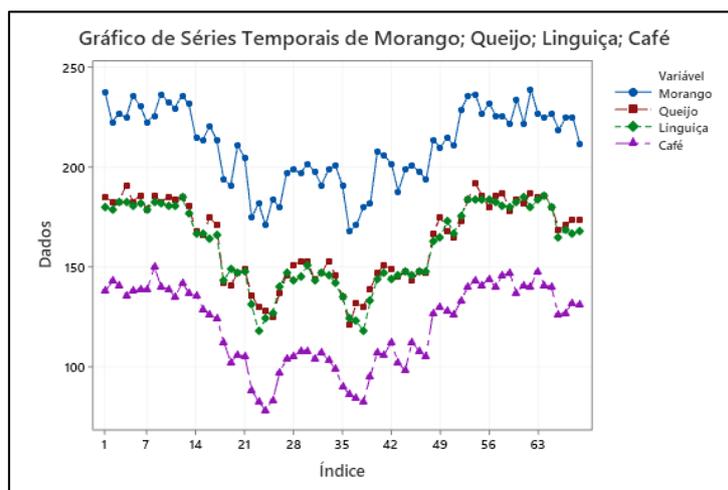
O *Balanced Scorecard* foi aplicado à gestão de estoque, para a empresa buscar uma visão mais completa e integrada de seu desempenho, considerando não apenas os aspectos financeiros, mas também as relações com os clientes e a eficiência dos processos internos, promovendo assim uma abordagem mais abrangente e equilibrada na gestão de seu estoque.

5 RESULTADOS E DISCUÇÃO

5.1 Levantamento de dados

Com o intuito de proporcionar uma visualização mais elucidada dos dados referentes as demandas semanais dos 4 principais itens estudados foi construída uma visualização gráfica dos dados coletados a fim de compreender o comportamento de consumo desses produtos, que pode ser observado no gráfico 2, onde o eixo Y (dados) apresenta a quantidade em unidades vendidas e o eixo X (índice) é referente ao período em semanas de junho de 2022 a setembro de 2023.

Gráfico 2 – Representação do histórico de vendas dos itens classe A



Fonte: Autores

Torna-se claro que as demandas dos produtos não são estáticas, mas sim influenciadas por tendências e sazonalidades. As tendências evidenciam padrões de crescimento e decréscimo ao longo do tempo, possibilitando compreender as mudanças de longo prazo nas demandas. Paralelamente, as sazonalidades, manifestadas por picos e vales regulares, indicam a presença de fatores recorrentes que afetam a procura dos produtos em períodos específicos. Essa compreensão aprofundada dos padrões temporais nas demandas não apenas enriquece a visão retrospectiva, mas também fornece uma base

sólida para previsões e estratégias futuras, permitindo a empresa ajustar suas operações de acordo com as flutuações naturais e as mudanças nas preferências do consumidor.

5.2 Obtenção da previsão

Para obtenção das previsões de demanda foi empregado os dados de históricos de vendas no *software* Minitab® e aplicados o método de Winters que segundo Santiago e Silva (2020), os modelos de Winters descrevem de forma adequada dados de demanda onde se verifica a ocorrência de tendência linear, juntamente com o componente da sazonalidade, ou seja, se trata de um comportamento repetitivo ou um padrão regular nos dados coletados.

As previsões tiveram sua precisão avaliadas por meio de métricas como o Erro Médio da Porcentagem Absoluta (EPAM), o Desvio Absoluto Médio (MAD) e o Desvio Médio Quadrático (DPM).

O EPAM é uma medida percentual que avalia a precisão relativa das previsões. Ele é calculado pela média dos valores absolutos das diferenças percentuais entre as previsões e os valores reais ao longo de um período. Quanto menor for este valor, maior será a acuracidade das previsões encontradas pelo modelo utilizado, ou seja, indica uma alta precisão nas previsões conforme a equação 1 (KLIDZIO, 2009).

$$EPAM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \widehat{Y}_t}{Y_t} \right| * 100$$

(Equação 1)

Onde:

n = número de observações,

Y_t = valor real na observação de t ,

\widehat{Y}_t = valor previsto na observação t .

De acordo com Lima et al. (2015) o MAD é uma medida da magnitude média das diferenças absolutas entre as previsões e os valores reais. Ele fornece uma indicação da precisão média da previsão, independentemente da direção das discrepâncias. (Equação 2).

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |Y_t - \widehat{Y}_t|$$

(Equação 2)

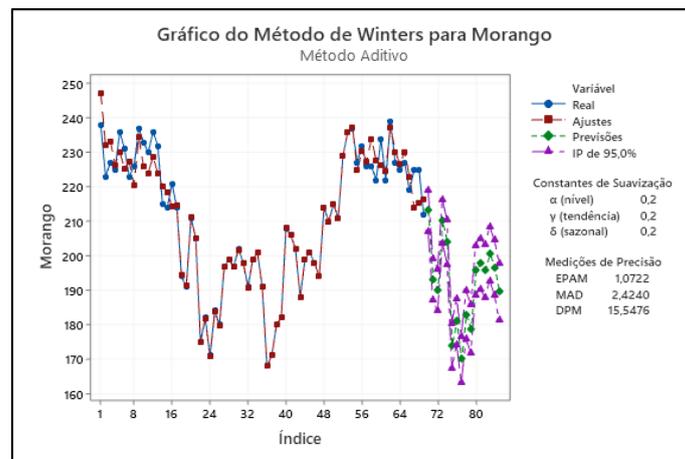
O DPM é calculado pela equação 3 que avalia a dispersão quadrática das discrepâncias entre as previsões e os valores reais. Ele penaliza mais fortemente grandes discrepâncias, sendo sensível a valores discrepantes. (Montgomery; Jennings; Kulahci, 2008).

$$DPM = \left(\frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (\widehat{Y}_t - Y_t)^2 \right)$$

(Equação 3)

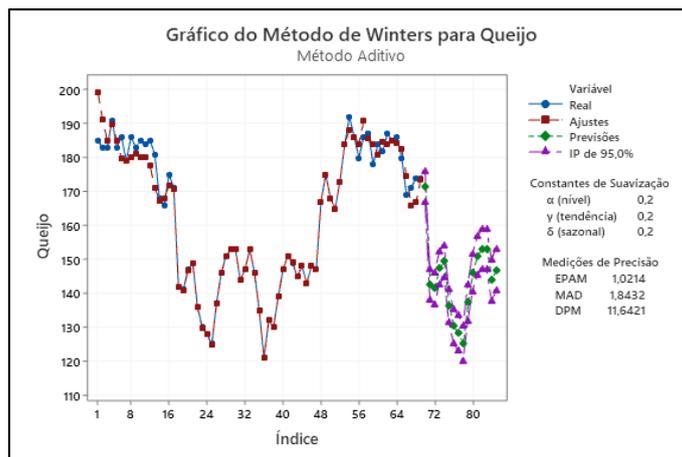
Diante da análise de dados obtidas apresenta-se o gráfico 3, 4, 5 e 6 de previsões de demanda para os itens classe A, onde o índice é referente as semanas do período entre junho de 2022 a fevereiro de 2024, utilizando se um nível de confiança de 95%.

Gráfico 3 – Previsão de demanda para morango



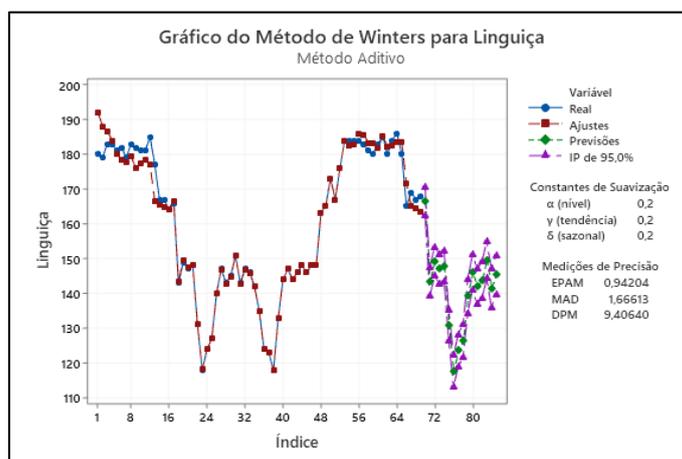
Fonte: Autores.

Gráfico 4 – Previsão de demanda para o queijo-fresco.



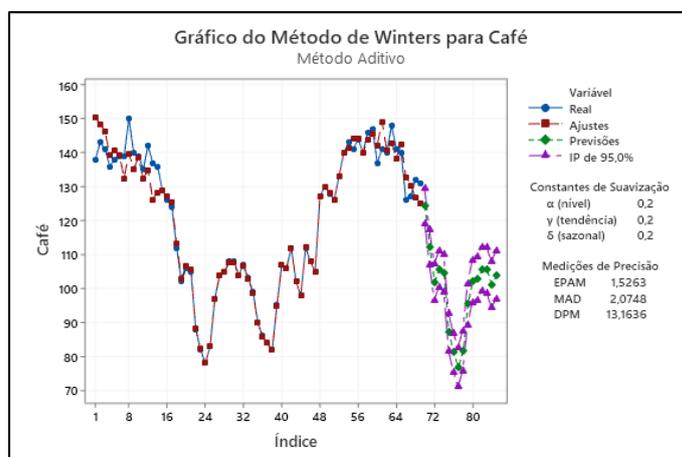
Fonte: Autores.

Gráfico 5 – Previsão de demanda para linguiça.



Fonte: Autores.

Gráfico 6 – Previsão de demanda para Café.



Fonte: Autores.

Nota-se que os gráficos 3, 4, 5 e 6 as linhas de previsões acompanharam de forma assertiva de acordo com o mesmo período dos meses do ano anterior, destacando que os produtos passam por tendências e épocas de sazonalidades. Observa-se também que as linhas de ajustes se mantiveram equiparadas as linhas referente aos valores reais obtendo ótimos resultados, tendo em vista que os valores de EPAM para os quatro produtos ficaram entre 0,94 % e 1,52%, ou seja, valores excelentes.

A partir dos resultados obtidos possibilitam a aplicação futura dos indicadores do BSC (*Balanced Scorecard*) na gestão de estoque da empresa. Representa um passo significativo em direção à melhoria contínua e ao aprimoramento dos processos internos da empresa. Ao incorporar métricas balanceadas que abrangem não apenas aspectos quantitativos, como níveis de estoque, mas também considerações qualitativas, como a satisfação do cliente e a eficiência operacional.

5.3 Validação do modelo

Ao analisar as previsões dos meses de outubro, novembro, dezembro de 2023 e janeiro de 2024 foi possível realizar a validação do modelo comparando os dados reais de vendas de outubro de 2023 dos itens classe A com as expectativas obtidas do mesmo período através do teste T para duas amostras, utilizando-se um intervalo de confiança de 95% para as estimativas de diferenças já foi possível alcançar resultados satisfatórios que comprovaram a eficácia do modelo proposto.

Tendo como base o mês com 4 semanas foram formados dados comparativos das previsões de demanda com a demanda real do mês de outubro, obteve-se como resultado de variância a tabela 3.

Tabela 3 – Média real X média prevista.

Estatísticas Descritivas			
Amostra	Média	Desvio Padrão	Erro Padrão Médio
Previsão Do Morango	201,60	11,70	5,80
Venda Real Do Morango	195,50	4,65	2,30
Previsão Do Queijo Fresco	150,70	14,10	7,10
Venda Real Do Queijo Fresco	146,50	5,07	2,50
Previsão De Linguiça	151,50	10,30	5,10
Venda Real De Linguiça	145,00	3,37	1,70
Previsão Do Café Em Pó	111,04	9,83	4,90
Venda Real Do Café Em Pó	107,75	2,63	1,30

Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação ao valor de P de 40% para o teste referente as comparações do morango, 61,3% o valor de P para o teste de comparações de demanda do queijo fresco, para a comparação de vendas de linguiça o valor de P resultou-se em 31,5% e para as demandas de comparação do café foi igual a 56,3%, a partir dos dados obtidos e que os valores de P para todos os testes foram superiores a 5% não se rejeita a hipótese nula.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados apresentados as previsões de demanda e conforme a validação do modelo é notório que os métodos utilizados trouxeram resultados assertivos e mostram-se com uma ferramenta importante para o gerenciamento de estoques, permitindo uma distribuição dos dados de acordo com a demanda semanal, proporcionando uma visão mais granular do comportamento dos itens ao longo do tempo. Onde ficou evidente que as demandas desses produtos não são estáticas, sendo influenciadas por tendências e sazonalidades.

Vale ressaltar que a capacidade de antecipar as necessidades do mercado e ajustar os níveis de estoque de maneira eficiente auxiliará a empresa estudada a não passar por riscos pertinentes as falhas resultantes das faltas de mercadorias, ainda mais a parte financeira para diminuição de prejuízos por percas devido a perecibilidades dos produtos.

Diante disso, comprovou-se que a implementação prática dessas ferramentas contribuirá não apenas para aprimorar a gestão de estoque na Casa Xavier, mas também para fortalecer sua posição competitiva no mercado, garantindo uma abordagem mais focada e direcionada aos produtos que impulsionam o desempenho financeiro da empresa.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. São Paulo: Grupo A, 2006. E-book. ISBN 9788560031467. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788560031467/>. Acesso em: 04 jun. 2023.

BEZERRA, F. W. C. et al. **A implantação do Balanced Scorecard em instituições públicas**: uma breve revisão bibliográfica. *Research, Society and Development*, v. 9, n. 2, 2020.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de Produção e Operações**: Manufatura e Serviços: Uma Abordagem Estratégica. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2022. E-book. ISBN 9786559773268. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786559773268/>. Acesso em: 10 jun. 2023.

HERRERO FILHO, Emílio. **Balanced Scorecard e a Gestão Estratégica: Uma Abordagem Prática**. Rio de Janeiro: Editora Alta Books, 2019. E-book. ISBN 9786555206920. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9786555206920/>. Acesso em: 20 jun. 2023.

GONÇALVES, P. S. **Administração de materiais**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

GONÇALVES, Paulo S. **Administração de Materiais**. São Paulo: Grupo GEN, 2020. E-book. ISBN 9788595157132. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788595157132/>. Acesso em: 03 jun. 2023.

GOMES JÚNIOR, Marcos Aurélio. **O Balanced Scorecard e os desafios da gestão organizacional nas PME**: proposta de um modelo para uma empresa do mobiliário portuguesa. (Dissertação de Mestrado). Universidade do Porto, 2019.

KAPLAN, R. S., NORTON, D. P. **The Balanced Scorecard: measures that drive Performance**. Boston: Harvard Business Review, 1992.

KLIDZIO, R. **Modelos de previsão aplicados ao controle de qualidade com dados autocorrelacionados**. Santa Maria: UFSM, p.155, 2009. Dissertação de Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Maria, 2009.

LIMA, Marcos B. S. P.; et al. **Aplicação do modelo de previsão de demanda Holt-Winters em uma regional de corte e dobra de aço**. Fortaleza: Eneqep, 2015. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/tn_wic_206_219_28345.pdf. Acesso em: 20 nov. 2023

MELO, J. C., SAITO, A.T. **Adequação das Práticas de Gestão de Estoques: o Caso de uma Microempresa do Setor de Móveis da Zona Norte de SP**. Caderno Profissional de Administração da UNIMEP, 2016.

MONTGOMERY, Douglas C.; JENNINGS, Cheryl L.; KULAHCI, Murat. **Introduction to Time Series Analysis and Forecasting**. New Jersey: Wiley-Interscience, 2008.

Niven, P.R. **Balanced Scorecard Step by Step Maximizing Performance and Maintaining Results**. John Wiley & Sons, New York. (2002)

NOGUEIRA, L. et al. **Fatores de insucesso do Balanced Scorecard e possíveis soluções**: um estudo de caso em uma empresa do setor varejista. Revista Conbrad, v.4, n.1, 2019.

PEREIRA, Barbara Moreto; CHAVES, Gisele; BELLUMAT, Marcelo s.; DUTRA, Raiane de veras. **Gestão de estoque um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte de jaguaré**: Um estudo de caso em uma empresa de pequeno porte de jaguaré. 2015. Dissertação (Engenhara de produção) - UFES, XXXV encontro nacional de engenharia de produção, 2015.

RIBEIRO, M. A. M. **Contribuição ao Estudo do Impacto Ambiental das Pilhas a Combustível de Baixa e Média Temperatura Através da Metodologia Delphi**. São Paulo. USP, 2009. 316 p. Tese (Doutorado), Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SANTIAGO, Sandro Breval; SILVA, Marcos Candido da. **Capacidade preditiva da suavização exponencial para os casos de covid-19 no estado do Amazonas**. ENEGEP, 2020.

SLACK, Nigel; BRANDON-JONES, Alistair; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**, 8ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2018. E-book. ISBN 9788597015386. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597015386/>. Acesso em: 15 jun. 2023.

TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.

TUBINO, Dalvio F. **Planejamento e Controle da Produção - Teoria e Prática**, 3ª edição. São Paulo: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788597013726. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597013726/>. Acesso em: 11 jun. 2023.

VIANA, J. J. **Administração de materiais: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2010.

WERNER, L.; LEMOS, F. de O.; DAUDT, T.; **Previsão de Demanda e Níveis de Estoque uma Abordagem Conjunta Aplicada no Setor Siderúrgico**. XIII SIMPEP, Bauru, nov. 2006.