



PROPOSTA DE GERENCIAMENTO DE ESTOQUES: ESTUDO DE CASO EM UMA DROGARIA DO LESTE DE MINAS GERAIS

INVENTORY MANAGEMENT PROPOSAL: A CASE STUDY IN A PHARMACY IN EASTERN MINAS GERAIS

PROPUESTA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS: ESTUDIO DE CASO EN UNA DROGUERÍA EN EL ESTE DE MINAS GERAIS

Cintia Couto de Souza¹ & Tatielle Menolli Longhini^{2*}

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais ² Universidade Federal de Minas Gerais

¹cintiacouto@outlook.com ²tatielle.longhini@gmail.com

ARTIGO INFO.

Recebido: 04.02.2025

Aprovado: 07.03.2025

Disponibilizado: 31.03.2025

PALAVRAS-CHAVE: Estoque; Classificação ABC; Demanda; Políticas de estoque.

KEYWORDS: Inventory; ABC Classification; Demand; Inventory Policies.

PALABRAS CLAVE: Inventario; Clasificación ABC; Demanda; Políticas de inventario.

*Autor Correspondente: Longhini, T. M.

RESUMO

A atuação de um sistema de gerenciamento de estoque é fundamental para garantir bons resultados. Isto porque, os princípios, métodos e técnicas do controle do estoque asseguram a otimização dos investimentos e a minimização dos custos totais. Este trabalho é resultado de um estudo desenvolvido em uma Droguaria situada na cidade de Governador Valadares – MG, onde não se identificava um método formal e padronizado de gestão de estoques. Após essa identificação sugeriu-se um modelo de gestão dinâmico e funcional, com aplicação de ferramentas de fácil manuseio. O trabalho se caracteriza como estudo de caso que propõe modelo de gestão de estoque a partir das políticas de estoques e previsão de demanda. Como ferramenta de controle adotou-se a classificação ABC para identificar o nível de importância dos medicamentos na droguaria. Após esse reconhecimento foram sugeridas políticas de estoque para os itens categorizados na classe A, por representarem ativos importantes para o empreendimento. Também foi efetuada uma análise do comportamento da demanda, para posteriormente propor um modelo de previsão apropriado. Dentre os modelos estudados, constatou-se que os métodos de previsão por média exponencial móvel e sazonalidade simples apresentaram melhores resultados. Por fim, foi possível desenvolver políticas de estoque para equilibrar a oferta e a procura, mantendo a quantidade de itens adequada em estoque, ou seja, sem faltas ou excessos.

ABSTRACT

The operation of an inventory management system is essential to ensure good results. This is because the principles, methods, and techniques of inventory control guarantee the optimization of investments and the minimization of total costs. This work is the result of a study conducted at a pharmacy located in the city of Governador

Valadares – MG, where no formal and standardized inventory management method was identified. Therefore, it became necessary to suggest a dynamic and functional management model that applies easy-to-use tools. In this context, the work is characterized as a case study proposing an inventory management model based on inventory policies and demand forecasting. The ABC classification was adopted as a control tool to identify the level of importance of the medications in the pharmacy. As a result, inventory policies were suggested for the items categorized in class A, as they represent important assets for the business. A demand behavior analysis was also conducted to later propose an appropriate forecasting model. Among the models studied, it was found that the methods of exponential moving average and simple seasonality provided the best results. Finally, it was possible to develop inventory policies to balance supply and demand, thus maintaining the appropriate quantity of items in stock, without shortages or excesses.

RESUMEN

La operación de un sistema de gestión de inventarios es fundamental para garantizar buenos resultados. Esto se debe a que los principios, métodos y técnicas del control de inventarios aseguran la optimización de las inversiones y la minimización de los costos totales. Este trabajo es el resultado de un estudio desarrollado en una drogueria ubicada en la ciudad de Governador Valadares – MG, donde no se identificaba un método formal y estandarizado de gestión de inventarios. Por lo tanto, fue necesario sugerir un modelo de gestión dinámico y funcional que aplique herramientas de fácil manejo. En este contexto, el trabajo se caracteriza como un estudio de caso que propone un modelo de gestión de inventarios basado en políticas de inventarios y pronóstico de demanda. Se adoptó la clasificación ABC como herramienta de control para identificar el nivel de importancia de los medicamentos en la drogueria. Como resultado, se sugirieron políticas de inventario para los artículos categorizados en la clase A, ya que representan activos importantes para el negocio. También se realizó un análisis del comportamiento de la demanda para posteriormente proponer un modelo de pronóstico adecuado. Entre los modelos estudiados, se encontró que los métodos de promedio móvil exponencial y estacionalidad simple presentaron los mejores resultados. Finalmente, fue posible desarrollar políticas de inventario para equilibrar la oferta y la demanda, manteniendo así la cantidad adecuada de artículos en inventario, sin faltantes ni excesos.

INTRODUÇÃO

No cenário atual, constantes mudanças ocorrem devido ao avanço tecnológico. Prova disso, é a competitividade empresarial que afeta o mercado, tornando-o mais exigente em função do grande número de produtos e serviços ofertados. Por um lado, a diversificação beneficia o consumidor com maior poder de escolha. Por outro, dificulta as decisões dos fabricantes e varejistas que tentam prever a demanda, planejar produção e garantir estoques para atender seus clientes (Novaes, 2015).

As organizações enxergam a logística como um meio de reunir informações sobre seus processos e oferecer aos clientes um nível de serviço adequado, a um custo mínimo. Conforme Chiavenato (2005), a logística é o sistema que envolve o processo de planejamento, organização e controle efetivos para auxiliar nas atividades de movimentação, armazenagem e estocagem. Visando facilitar o fluxo de informações e produtos.

Dentre as áreas funcionais da logística, o estoque é um fator complicador, dada a sua imprevisibilidade e a dificuldade em equilibrar o fornecimento com a demanda. Todavia, é um recurso fundamental para garantir eficiência operacional em uma organização, sendo que os sistemas de informações contribuem para o seu controle, e para com os demais sistemas de gestão da empresa (Lustosa et al., 2008). Ele atua como um regulador necessário para a produção, desempenhando o papel de balancear a taxa de suprimento com a taxa de consumo (Slack et al., 2015).

Sua presença melhora o nível do serviço, auxilia na proteção contra aumentos dos preços e protege a empresa contra a incerteza da demanda e no tempo de ressuprimento. Em contrapartida, pode causar vários problemas quando mal gerenciados, isto é, perda ou danificação do elemento, falta de qualidade da matéria prima, arranjo físico inadequado, custos altos de manutenção, entre outros (Lustosa et al., 2008). Para os autores, o primeiro passo para o sistema de gerenciamento eficaz é definir os tipos de estoques da empresa. Classificando-os de acordo com o tipo de material que os compõem. Partindo dessa premissa, os tipos fundamentais de estoques, são: estoques de matérias primas e componentes, estoques de materiais indiretos, estoques de processos em transformação ou semiacabados e estoques de produtos acabados.

O próximo passo é definir e executar as políticas de estoques, que servirão de parâmetros para a administração dos estoques na empresa. A administração efetiva dos estoques requer a aplicação de algumas práticas que irão apoiar as tomadas de decisões sobre custos e serviços ao cliente. Tal como a curva ABC, o monitoramento de estoques, o ponto de reposição, a previsão de demanda, entre outros. Contribuindo efetivamente para encontrar soluções dos problemas do cotidiano empresarial e na tomada de decisões (Bertaglia, 2016).

Em paralelo, algumas pesquisas na mesma área de estudo foram consultadas para melhor embasamento teórico e enriquecimento do trabalho. Dentre esses estudos, Silveira (2009), evidência a importância do planejamento e controle dos estoques de medicamentos em uma farmácia varejista. Foi identificado os problemas da empresa para controlar seus medicamentos, que eram descartados quando expiravam o prazo de validade. Assim, por meio da realização desta pesquisa foi possível identificar quais procedimentos aperfeiçoariam e melhorariam o controle de estoques da empresa para minimizar os desperdícios.

O mercado farmacêutico está em constante evolução, o crescimento é frequentemente impulsionado devido a necessidade de saúde e bem-estar da população. A busca por melhor qualidade de vida propicia o lançamento de novos produtos e avanços no setor farmacêutico. Como o mercado é dinâmico e os consumidores exigentes, é preciso que a indústria farmacêutica fique atenta às movimentações e as necessidades do mercado para criar caminhos para as tendências que surgirão (Simões, 2017).

O avanço na indústria farmacêutica fornece uma ampla variedade de produtos. Logo, identificar os produtos que melhor atenderá os clientes, bem como a quantidade ideal de cada item a ser mantida em estoque, são tarefas desafiadoras (Silva et al., 2017; Silveira, 2011; Silva, 2010). Para isso, ter o controle dos estoques e dos pedidos, além de conhecer o público-alvo, são ações importantes para garantir uma boa gestão sem desperdícios (Ballou, 1993).

É adequado categorizar os estoques de medicamentos de acordo com algumas especificações, como: giro, preço, demanda e prazo de entrega. Tipos que corresponderiam a indicadores gerenciais para auxiliar nas tomadas de decisões, a fim de atender as necessidades da demanda (Corrêa et al., 2007).

Também é primordial possuir um registro de entradas e saídas dos insumos, com as devidas datas de validade e a quantidade de produtos em estoque atualizados. Uma vez que, à falta de um produto pode acarretar perda de clientes e produtos em excesso podem gerar acúmulos de matérias que ocupam espaço, oneram capital, e podem se perder ou expirar o prazo de validade, gerando perda do capital investido (Bertaglia, 2016).

No setor farmacêutico, a atuação de um sistema de gerenciamento de estoque é fundamental para garantir bons resultados (Silveira, 2011). Mediante o planejamento ajustado, a empresa assegura o sistema atualizado de informações sobre a demanda esperada, a quantidade de itens disponíveis e a localização exata de todos os itens em estoque. Para assim, atender suas prioridades, como: minimizar os custos, manter a qualidade do produto e atender as necessidades do cliente, além de diminuir às perdas por obsolescência.

Nesse contexto há uma problemática e uma questão de pesquisa a ser respondida: “Como os métodos de gestão de estoque podem ser aplicados nas atividades operacionais de uma Drogaria?”. Dessa forma, diante das vantagens que a gestão dos estoques oferece para as organizações, este trabalho objetiva evidenciar as falhas operacionais e mostrar as oportunidades de crescimento no seguimento de negócio.

Este trabalho se justifica porque com auxílio das ferramentas e métodos estratégicos, bons resultados podem ser adquiridos para a organização do estudo de caso, colaboradores, acionistas, clientes e sociedade em geral.

METODOLOGIA

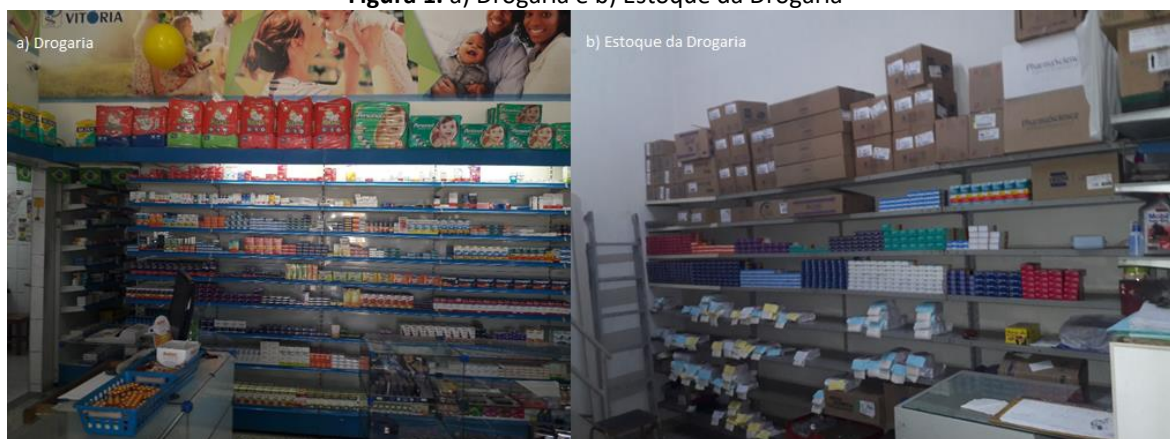
A metodologia é a explicação detalhada e bem estruturada de toda ação desenvolvida no caminho da execução da pesquisa. O estudo é suportado por meio de material já elaborado constituído principalmente de livros e artigos científicos. Sua vantagem está no fato de permitir o investigador a ter maior conhecimento sobre o assunto, uma vez que é possível utilizar as contribuições de diversos autores, que enriquecem o trabalho com diferentes visões de um mesmo assunto (Gil, 2008).

A abordagem desta pesquisa é quantitativa, na qual foi possível interpretar e avaliar as informações colhidas na empresa e transformar os dados obtidos em números, para que fosse possível assegurar a precisão dos resultados (Silva; Menezes, 2005). Para uma pesquisa eficiente, o investigador deve definir claramente seu objetivo para selecionar o melhor procedimento metodológico. Este estudo, de caráter descritivo, analisa a gestão e o controle de estoques na organização. O método adotado é o estudo de caso, que permite identificar problemas e propor melhorias por meio de uma análise detalhada e aprofundada de um ou poucos objetos (Gil, 2008).

A coleta de dados considerou a entrevista indireta ou não estruturada e observação direta. A entrevista não estruturada é similar a uma conversa comum, onde não é seguido nenhum roteiro específico. A entrevista será realizada com o proprietário da empresa em estudo para detalhar como é o funcionamento da empresa, as atividades realizadas para o controle de estoque, as limitações, entre outros (Marconi; Lakatos, 2006).

O trabalho foi desenvolvido em uma drogaria localizada em Governador Valadares-MG, que atua no comércio varejista de produtos farmacêuticos, sem manipulação de fórmulas. Com mais de 30 anos de experiência, a drogaria é pioneira no bairro e opera de segunda a sábado, das 08:00 às 20:00h. A empresa (Figura 1) possui seis colaboradores: um farmacêutico, dois atendentes, um entregador e o sócio proprietário. Conta com 10 fornecedores e oferece mais de mil produtos, incluindo medicamentos, cosméticos e itens de higiene. O estoque é gerenciado por um sistema informatizado que controla quantidade, preços, validade, entradas e saídas. Os produtos são organizados alfabeticamente, por laboratório e categorias, como medicamentos de venda livre, genéricos, homeopáticos, similares e perfumaria.

Figura 1. a) Drogaria e b) Estoque da Drogaria



Fonte: Autores.

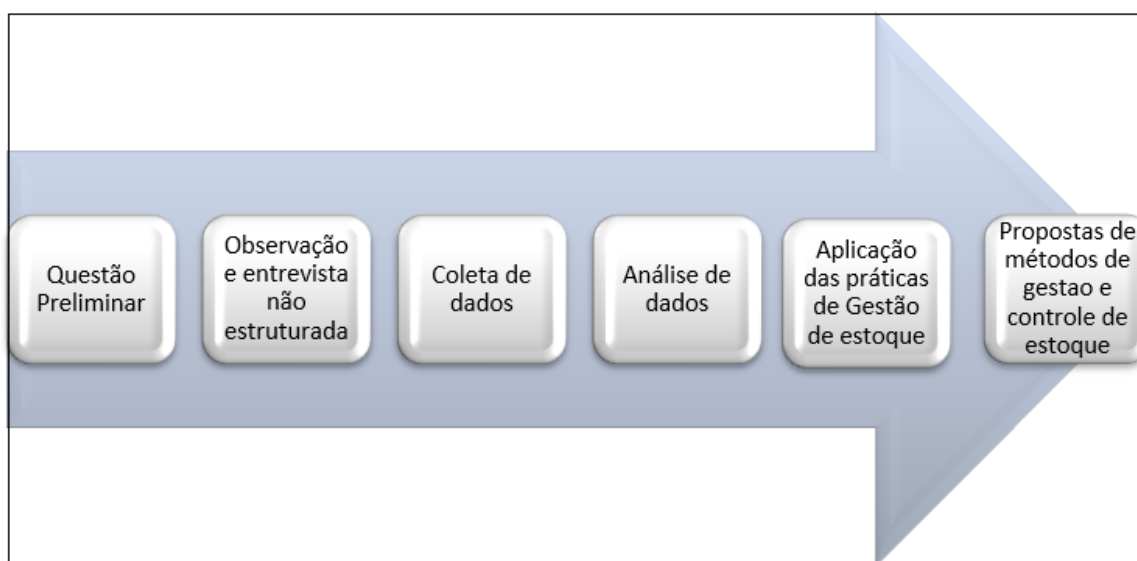
O empreendimento possui três concorrentes diretos em sua região de atuação. Segundo o proprietário, seu principal método de diferenciação entre seus concorrentes é o atendimento. Isto porque a empresa busca manter a fidelização de seus clientes, de forma a garantir sempre o atendimento e sua satisfação. Mesmo que isso implique em tomar ações não lucrativas. Com os dados coletados na empresa o próximo passo foi analisá-los para um melhor entendimento dos conceitos e resultados identificados (Quadro 1).

Quadro 1. Processos Metodológicos

Processos Metodológicos		
Classificações	Caracterização	Autores
Objetivos de pesquisa	Descritivo	Prodanov e Freitas (2013); Gil (2008)
Abordagem da pesquisa	Quantitativa	
Natureza da pesquisa	Básica e aplicada	
Objeto de estudo – Procedimento técnico	Estudo de Caso	
Técnica de coleta de dados	Entrevista não estruturada e observação direta	

Fonte: Autores.

Este estudo científico investiga, em etapas interligadas, a resolução de um problema formulado, buscando conclusões gerais ou soluções satisfatórias. Após a coleta de dados, inicia-se a análise para identificar as melhores práticas a serem aplicadas. Os resultados serão confrontados para propor métodos de gestão de estoques adequados à empresa (Figura 2).

Figura 2. Coleta de dados e apresentação dos resultados

Fonte: Autores.

Para a realização da análise de dados, a empresa em estudo disponibilizou os relatórios de vendas dos 50 itens mais vendidos e recorrentes na empresa durante o período de janeiro a agosto de 2018. Visto que a empresa não tem conhecimento da representatividade dos seus itens em estoque. Inicialmente foi feita a classificação ABC por faturamento e em seguida por demanda, para assim identificar os itens de maior importância para a empresa. Para a tabulação dos dados será utilizado o *software* Excel® para a criação de tabelas e gráficos.

O estudo dará enfoque aos itens classificados no Grupo A por demanda, com o intuito de viabilizar o estudo e por representarem itens de alta procura pelos clientes. Após a categorização, será realizada a análise do comportamento da demanda durante o período de estudo, para posteriormente identificar quais métodos de previsão de demanda seriam mais adequados. Após a identificação das técnicas de previsão apropriadas para os itens da Classe A, os mesmos serão comparados por meio do indicador de desempenho empregado. E, por fim, os melhores métodos serão propostos. De acordo com os dados, também será realizado os cálculos dos indicadores de desempenho para os itens da Classe A. Isto é, estoque de segurança, estoque médio, estoque máximo, ponto de ressuprimento e giro de estoque.

FERRAMENTAS APLICADAS

PERFIS DE ESTOQUE E SISTEMA DE CONTROLE E ANÁLISE DE ESTOQUES

Os perfis de estoque são indicadores de desempenho que representam visualmente o nível de estoque ao longo do tempo. Para alcançar um nível de estoque econômico para a empresa, é preciso identificar quais as proporções da demanda, de forma a estabelecer um nível adequado para cada item. Sem que haja estoques em excesso, ou falta de algum produto para o atendimento dos clientes (Bertaglia, 2016).

A esquematização dos níveis de estoque resulta em alguns informes básicos que são apresentados como indicadores de desempenho, sendo: Estoque de segurança (ES) que é a quantidade adicional a ser mantida em estoque; Estoque Médio (E_m) consiste na metade do estoque normal adicionado ao estoque de segurança; ponto de reposição (PR) o momento em que novas quantidades de itens devem ser compradas; estoque máximo ($E_{máx}$) quantidade máxima admissível em estoque e, por fim, o Lote de compra (LC) que é a quantidade ideal a ser adquirida (Pozo, 2010) (Quadro 2).

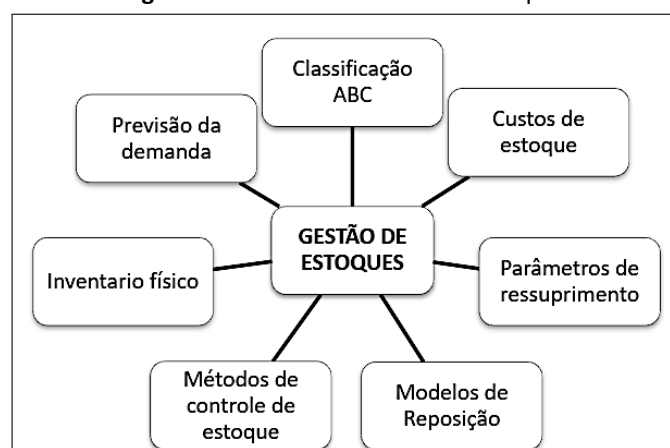
Quadro 2. Perfis de estoque

Perfil de Estoque	Definição
Estoque de Segurança (ES)	Quantidade de produto mantida no estoque para evitar a ruptura devido a variações imprevistas na demanda ou atrasos no fornecimento.
Estoque Médio (E_m)	Valor médio do estoque ao longo de um período. Pode ser calculado pela média entre o estoque inicial e o estoque final de um intervalo específico.
Ponto de Ressuprimento (PR)	Nível de estoque no qual deve ser feito o pedido de reposição para evitar a falta de produtos, considerando o tempo de reposição e a demanda.
Estoque Máximo ($E_{máx}$)	Quantidade máxima de estoque que uma empresa deve manter para não comprometer o fluxo de caixa e evitar custos excessivos com armazenamento.
Giro de Estoque	Indicador que mede a quantidade de vezes que o estoque é renovado ou rotacionado em um período. É calculado pela razão entre as vendas e o estoque médio.

Fonte: Elaborado com base em Bertaglia (2016), Fenili (2015), Pozo (2010), Lustosa et al. (2009), Pascoal (2008), Peinado e Graeml (2007), Medeiros (2007).

Dimensionar e controlar estoques é um desafio importante para garantir o sucesso de uma organização, ainda que consuma um tempo precioso do gestor. O gerenciamento torna-se essencial para garantir o nível adequado para o atendimento ao cliente, sem que haja falta ou excesso de produtos em estoque (Ballou, 2006). Lidar com diversos itens estocados, muitos fornecedores e numerosos consumidores individuais, torna a operação complexa e dinâmica. Para controlar tal complexidade, requer a aplicação de algumas técnicas que possibilitam realizar a tarefa de forma simples e funcional (Slack et al., 2015) (Figura 2).

Figura 2. Técnicas de Gestão de Estoques



Fonte: Elaborado com base em Slack et al. (2015).

CURVA ABC

A maioria das empresas mantém numerosos tipos de itens em estoques para seu funcionamento. Para facilitar o controle e organização, os itens são categorizados de acordo com seu grau de importância para a empresa. Esse fenômeno é conhecido como classificação ABC ou lei de Pareto (ou, ainda, Curva 80-20) que permite identificar os itens que mais precisam de atenção em relação a sua administração (Lustosa et al., 2008).

Uma forma de distinguir os itens em estoque é fazer uma lista deles, de acordo com suas movimentações de valor (taxa de uso multiplicado pelo seu valor individual). Os itens com movimentação de alto valor serão os que mais necessitam de controle e atenção, enquanto aqueles com baixas movimentações não necessitam de um controle tão rigoroso (Slack et al., 2015). Basicamente, a Curva ABC consiste na verificação do consumo em valor monetário e quantidade de itens de estoques, para que ele possa ser classificado em ordem decrescente de importância (Rosa, 2011). Conforme o Quadro 3, a curva ABC pode ter três classificações.

Quadro 3. Classes da curva ABC

CLASSE A	Itens muito importantes, representam 70 a 80% dos valores monetários.
CLASSE B	Importância intermediária, representam 20 a 30% dos valores monetários.
CLASSE C	Itens com menos importância, representam 3 a 5% dos valores monetários.

Fonte: Adaptado de Bertaglia (2016).

O intuito da classificação ABC é manter o foco nos itens de maior importância. Isto porque, administrar numerosos itens pode equivaler a enormes estruturas internas que irão aumentar o custo final dos produtos e serviços (Dias, 2015; Fenili, 2015). O Quadro 4 apresenta as técnicas para a classificação ABC, dividido em três etapas.

Quadro 4. Etapas para classificação ABC

1. Coleta de dados	Os dados a serem coletados correspondem a identificação do item, a quantidade consumida no período e valor unitário
2. Cálculo do custo anual total para cada item	Quantidade de itens consumida no período X valor unitário.
3. Organização dos itens em ordem decrescente de valor	Após os cálculos os itens devem ser organizados de forma decrescente de valor e em seguida classificados nas categorias A, B e C.

Fonte: Adaptado de Bertaglia (2016).

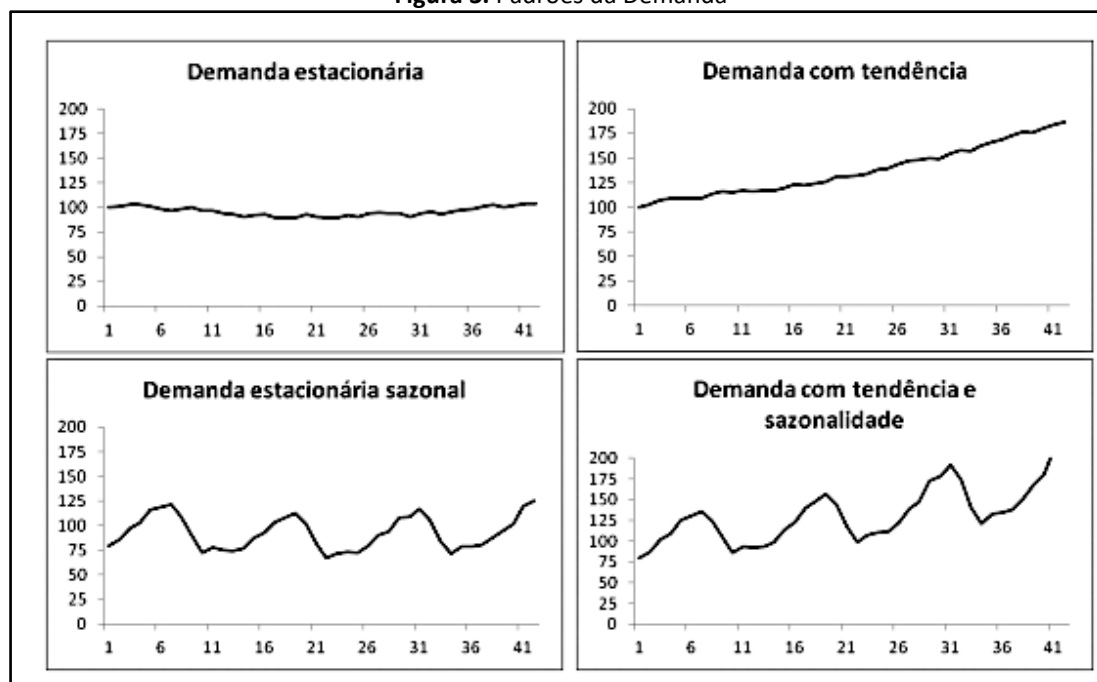
Esse princípio, aplicado à gestão de estoques, permite que o gestor concentre os esforços nos principais itens para uma gestão mais refinada, especialmente por representarem altos valores de investimentos que podem trazer impactos financeiros para a sobrevivência da organização (Bertaglia, 2016).

PREVISÃO DE DEMANDA

A previsão de consumo estima a quantidade de recursos necessários para manter as atividades da empresa adequadamente. Segundo Slack, Chambers e Johnston (2009), existem duas formas de averiguar o consumo: na entrada do pedido e mediante os métodos estatísticos. Dentre essas técnicas, a mais utilizada e indicada são os métodos estatísticos que utilizam de valores das demandas passadas para calcular a previsão da demanda futura. Por meio das demandas anteriores, é possível traçar um padrão de consumo dos clientes e estimar a quantidade ideal para a renovação dos estoques. Os autores afirmam que esse método preserva a empresa de custos que reduzem os lucros, como: problemas no transporte e armazenagem, aumento do nível de estoque, ausência de produtos, entre outros. A previsão da demanda com base nas estimativas de demandas futuras se estabelece pelas definições de quais produtos, quanto desses produtos e quando serão comprados (Dias, 2015).

O ato de prever as demandas em sua grande maioria é inexato. No entanto, é uma ferramenta indispensável para o planejamento dos estoques. Em muitos casos, as empresas fazem pedidos sem conhecerem sua demanda. Nesses exemplos, a previsão é um ótimo recurso para auxiliar nas tomadas de decisões e na identificação das preferências dos clientes (Rosa, 2011). Analisar o comportamento da demanda é um ponto importante no processo de previsão, uma vez que auxilia na escolha do modelo de previsão de demanda mais adequado. A Figura 3 representa as quatro possibilidades para análise dos padrões da demanda.

Figura 3. Padrões da Demanda

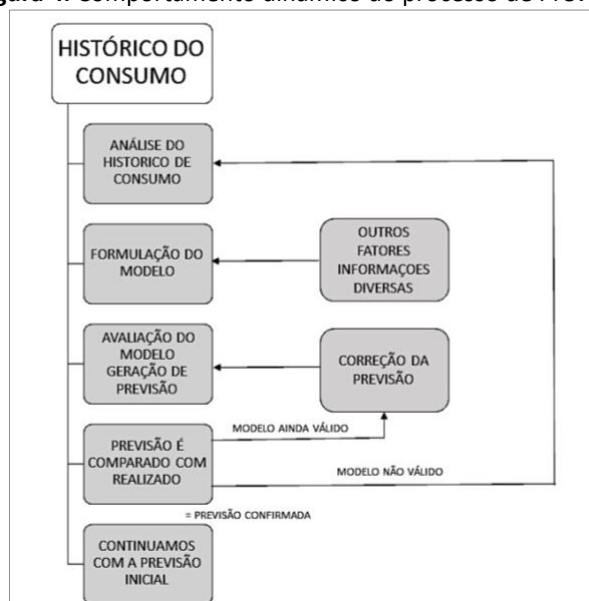


Fonte: Adaptado de Lustosa et al. (2008).

Estimar as quantidades que o mercado irá necessitar é uma tarefa importante no planejamento empresarial. Em função disso, deve-se considerar duas categorias de informações no processo de previsão: quantitativas e qualitativas (Pozo, 2010):

- Quantitativas: relativas as condições que podem afetar a demanda, como: influência da propaganda, evolução das vendas no tempo, variações resultantes de modismos, variações devido a situação econômica, crescimento populacional.
- Qualitativas são referentes as fontes de obtenção de dados, tal como: pesquisa de campo, opiniões de gerentes, vendedores, compradores.

Mais do que as informações quantitativas e qualitativas, é necessário trabalhar em conjunto com os modelos matemáticos para uma melhor precisão dos dados. Foi representado na Figura 4 a forma esquemática do comportamento dinâmico do processo de previsão.

Figura 4. Comportamento dinâmico do processo de Previsão

Fonte: adaptado de Dias (2015).

As técnicas de projeção de demanda são classificadas em três grupos, sendo: projeção, explicação e predileção. Os modelos de previsão são de natureza quantitativa, e admitem que o futuro será repetido, ou seja, que as vendas futuras terão o mesmo comportamento das vendas passadas. Já os modelos de explicação são basicamente aplicações de técnicas regressão e correlação, que tentam explicar as vendas anteriores relacionando-as com outras variáveis cuja evolução é conhecida ou previsível. Por fim, os modelos de predileção que são de natureza qualitativa, na qual os funcionários experientes, mercado ou fatores influentes nas vendas estabelecem as vendas futuras. Para a escolha do modelo de previsão de demanda adequado, é necessário que a empresa conte com uma base de dados e recursos disponíveis. Uma vez escolhida a possibilidade do comportamento a ser implementada, escolhe-se o modelo adequado para a aplicação (Dias, 2015). O Quadro 5 apresenta os modelos mais comuns para a previsão de curto prazo.

Quadro 5. Modelos de Previsão de Demanda

	Métodos	Fórmula
Média Móvel	É o método de projeção mais simples, sua aplicação consiste, no cálculo da média dos valores do consumo dos "n" períodos anteriores para obter a previsão para o próximo período	$Mm_n = \text{Previsão de demanda};$ $D_i = \text{Demanda no período } i;$ $n = \text{número de períodos};$ $i = \text{índice de período};$ $Mm_n = \frac{\sum_i^n D_i}{n} \quad (1)$
Média Exponencial Móvel	Pressupõe que a demanda oscila em torno de uma demanda de base constante. Usa coeficientes de ponderação que decrescem exponencialmente	$M_t = \text{Previsão do período } t;$ $M_{t-1} = \text{previsão no período } t-1;$ $\alpha = \text{coeficiente de ponderação};$ $D_{t-1} = \text{Demanda no período } t-1;$ $M_t = M_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - M_{t-1}) \quad (2)$
Sazonalidade Simples	O método implica em obter o índice de sazonalidade para cada um dos períodos da série e aplicá-lo em cima da previsão da média em cada um dos períodos	$IS = \frac{D_i}{MMC}$ $MMC = \frac{D_i + D_{i-1} + \dots + D_{i-n+1}}{n} \quad (3)$ $MMC = \frac{D_i + D_{i-1} + \dots + D_{i-n+1}}{n} \quad (4)$

Fonte: Adaptado de Tubino (2009).

Com diferentes métodos de previsão de demanda, fica clara a necessidade de um indicador de comparação. O desvio médio absoluto (MAD) é calculado por meio do erro absoluto (EA), que consiste no módulo da diferença entre a demanda real (D_i) e a demanda Futura (D_f). Assim, por meio do somatório dos erros absolutos é realizada a média aritmética e encontrado o desvio médio absoluto (MORAIS, 2014). O valor de MAD é obtido através da Fórmula (5).

$$MAD = \frac{\sum |D_i - D_f|}{n} \quad (5)$$

Onde:

MAD = Desvio médio absoluto

D_i = Demanda Real

D_f = Demanda Futura

n = número de períodos

O modelo de previsão de menor valor de MAD é o mais adequado a ser aplicado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

SITUAÇÃO ATUAL DA EMPRESA

A gestão de estoque é uma atividade importante para manter a harmonia dentro de uma organização. Independentemente do seu nível de estoque, é sempre relevante gerenciar e controlar os insumos, uma vez que eles correspondem a dinheiro investido e afetam diretamente os resultados da empresa.

Atualmente, a empresa não utiliza método formal de gerenciamento de estoques. Segundo o proprietário entrevistado, não há controle das entradas e saídas dos medicamentos, nem sequer dos itens mais e menos vendidos do estabelecimento. Também não possuem estoque de segurança e não há utilização de nenhum modelo de previsão de demanda. As ações referentes aos estoques são tomadas intuitivamente devido ao conhecimento empírico que foi adquirido ao longo dos anos no mercado de trabalho.

Em sua atual gestão, quando é notada a falta ou poucas unidades de um produto, o funcionário registra em um caderno o nome do medicamento que precisa de reposição, para que o proprietário ou a balconista, entre em contato com o fornecedor e faça o pedido dos itens. Depois da entrega do produto, que demora três dias após o pedido, os prazos de validade dos medicamentos são analisados e comparados com a validade dos produtos que já estão na prateleira. Em seguida, eles são armazenados, sem cadastrá-los no sistema de gestão e controle da drogaria.

A reposição dos itens é executada informalmente de acordo com sua necessidade, sem acompanhamento das demandas anteriores. Conforme o proprietário não há cobrança de frete, posto que seus fornecedores também atendem as farmácias e drogarias da região. Dessa forma, quase todo dia é feito pedido para reposição de produtos. Há produtos que são comprados em grandes quantidades que ficam de 3 a 6 meses em estoque sem serem repostos, bem como produtos que são comprados apenas caso haja demanda. Também há produtos comprados em poucas quantidades para manter em estoque.

Ainda que seja estimado a demanda e o tempo de ressurgimento dos produtos não é possível prever com exatidão, isto devido as oscilações do mercado e a dificuldade de equilibrar a demanda e o consumo. Com isso é fundamental formar estoques de segurança ou estoque reserva para garantir a disponibilidade dos produtos, e prevenir eventos inesperados como greves ou epidemias.

Um dos principais problemas da empresa é que o saldo apurado do controle de estoque do sistema de gestão não confere com o estoque físico existente, há sobras e faltas. Consequentemente, pode gerar perda de medicamentos ou a ausência do melhor investimento do recurso financeiro disponível. Notadamente, esses são os principais reflexos da falta de um sistema formal de gerenciamento de estoque.

A adoção de um sistema de gerenciamento de estoque oferece grandes benefícios para o ambiente empresarial. Prova disso, são os resultados do emprego das ferramentas oferecidas e identificadas na literatura para auxiliar o gestor no dia a dia em suas atividades. Isto é, nas tomadas de decisões pela previsão de demanda, ressurgimento dos produtos, entre outros. Embora a implementação não seja simples, é possível evitar contratempos nas rotinas da empresa, ainda mais quando se possui um estoque com tantos itens diversificados.

Em meio a tanto itens, é essencial realizar constantes verificações para prevenir faltas ou sobras de medicamentos e sempre estar atento aos prazos de validade dos produtos armazenados. Ainda mais quando se trata de medicamentos, que podem trazer riscos para a saúde dos clientes e para a imagem da empresa.

Por isso é indispensável a realização do inventário físico, sendo ele o responsável em apresentar o levantamento de quais e quantos itens estão presente no estoque. Mediante a contagem física que também é possível de ser feita por meio de sensores eletrônicos, é possível confrontar se a quantidade verificada no registro está de acordo com a quantidade informada no software de gestão (Chiavenato, 2005). Por ser obrigatório, legalmente, a Drograria faz inventário uma vez ao final do ano, para atualização dos estoques e prestação de serviços. O proprietário reitera que o seu estoque físico dificilmente se iguala com o estoque do sistema de gestão. Essa instabilidade pode ser reflexo das perdas de produtos, visto que os itens vencidos não são mensurados. Por isso, não é possível fazer um levantamento do histórico de perdas, seja ela por produtos extraviados, vencidos ou danificados.

O sistema de controle e gestão utilizado chama-se DROGSEL[®], empregado na Drograria há mais de 10 anos. Ainda assim, os colaboradores não têm total domínio sobre a maioria das ferramentas que o sistema disponibiliza. Segundo o proprietário, o sistema é mais utilizado para consultar preços dos produtos e emitir nota fiscal. A Figura 5 ilustra o sistema de gestão utilizado atualmente. O *software* é simples e possui um gráfico básico. Contudo, o sistema não oferece praticidade, nem ao menos é dinâmico ou intuitivo. Os colaboradores têm dificuldade em acessar algumas funcionalidades, como por exemplo, gerar relatórios e acessar o inventário.

Figura 5. Sistema de gestão da Drograria (DROGSEL)



Fonte: Autores.

A plena utilização de um sistema de controle e gestão gera resultados positivos para a coleta e organização de dados. Mediante a análise dos dados, é possível verificar o potencial de crescimento da organização e o que é necessário para atingir suas metas. Com o uso do sistema, a gestão de dados é facilitada pois tem-se total controle do que acontece no estabelecimento, como: vendas, estoque, notas fiscais, impostos e outros.

Ainda que diversos pontos influenciem na má gestão dos estoques, a drogaria diferencia-se de seus concorrentes devido ao esforço em sempre atender seus clientes. De acordo com o proprietário, quando o cliente procura um medicamento, que está em falta no estabelecimento ou que não está no seu portfólio, é solicitado a algum funcionário a compra do medicamento no concorrente, ou é pedido ao cliente para que ele aguarde a entrega do fornecedor. Dessa forma, mantém sempre o foco no atendimento e satisfação dos clientes, mesmo que não seja vantajoso para a empresa. Para simplificar o entendimento da situação atual da drogaria (Quadro 6).

Quadro 6. Pontos Fortes e Fracos da Drogaria

Pontos Fortes	Pontos Fracos
Reposição contínua dos estoques	Compra excessiva de medicamentos
Buscar o atendimento com excelência	Não utilização da Curva ABC para identificar qual itens geram mais e menos lucro para empresa; Ausência de métodos de gestão de estoque para monitoramento e previsão de demanda; Falta de controle nos prazos de validade do medicamento; Não utilização plena de software para controle de estoque; Ausência de estoque de segurança

Fonte: Autores.

O estudo possibilitou recomendar melhorias na gestão de tempo e finanças, contribuindo com as decisões e identificação de falhas para minimizar custos e alcançar bons resultados. Após entrevistas com o proprietário, foi possível entender a rotina da empresa, identificar falhas na gestão e sugerir melhorias para otimizar a gestão de estoque para retornos positivos.

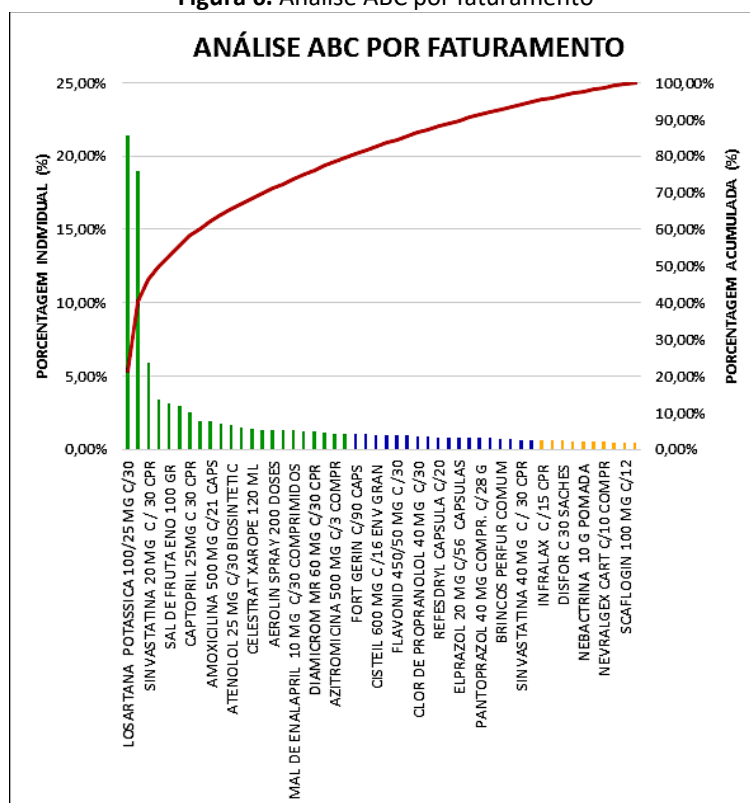
ANÁLISE DOS DADOS

O primeiro passo para uma gestão eficiente é conhecer todos os itens e quais seus níveis de importância para empresa. Assim, com base nos relatórios de vendas mensais foi realizado a classificação ABC dos 50 itens recorrentes e mais vendidos da empresa durante o estudo. A curva ABC é uma ferramenta que permite o gestor identificar aqueles itens que justificam atenção e tratamento adequados quanto a administração dos itens. Desse modo, com os grupos definidos, o próximo passo foi escolher o tipo de sistema de controle de estoque mais apropriado. Com auxílio do software Excel, os dados foram tratados. Os parâmetros utilizados para as análises ABC, por faturamento e demanda, sucederam de acordo com 20% dos itens da classe A representam 80% da receita, 30% dos itens na classe B representam 15% da receita e o 50% dos itens restantes estão na classe C que representam 5% da receita.

CLASSIFICAÇÃO ABC POR FATURAMENTO

Inicialmente, encontrou-se o valor total histórico do ano de 2018 de vendas para cada item no período estudado, multiplicando-se o preço unitário pela quantidade de vendas. Em seguida, os itens foram dispostos em ordem decrescente pelo valor total de vendas (faturamento), e foram calculadas as percentagens de faturamento dos itens em relação ao faturamento total, e as percentagens acumuladas (Figura 6).

Figura 6. Análise ABC por faturamento



Fonte: Autores.

Após a análise ABC, foi possível identificar os itens de maior representatividade na empresa, sendo eles categorizados na classe A. Observou-se que dentre 50 itens, 22 equivalem 79,49 % do faturamento (R\$ 196.051,54), já na classe B 18 itens correspondem a 15,23 % do faturamento (R\$ 37.554,20) e, por fim, a classe C em que 10 itens representam 5,29 % do faturamento (R\$ 13.035,14) (Tabela 1).

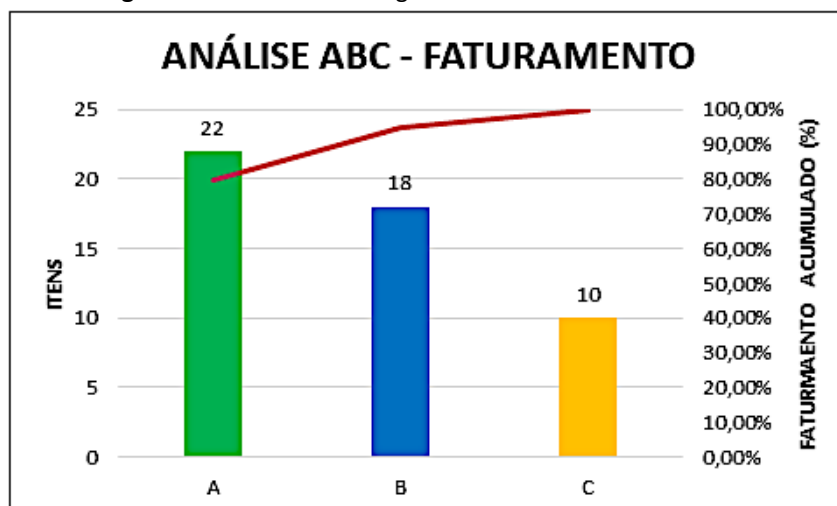
Tabela 1. Percentual do valor do estoque de cada classe

Classe	Itens	Valor (%)
A	22	79,49%
B	18	15,23%
C	10	5,29%

Fonte: Autores.

Assim, o gráfico do faturamento em relação a demanda no período foi plotado (Figura 7).

Figura 7. Itens vs. Percentagem do faturamento acumulado.



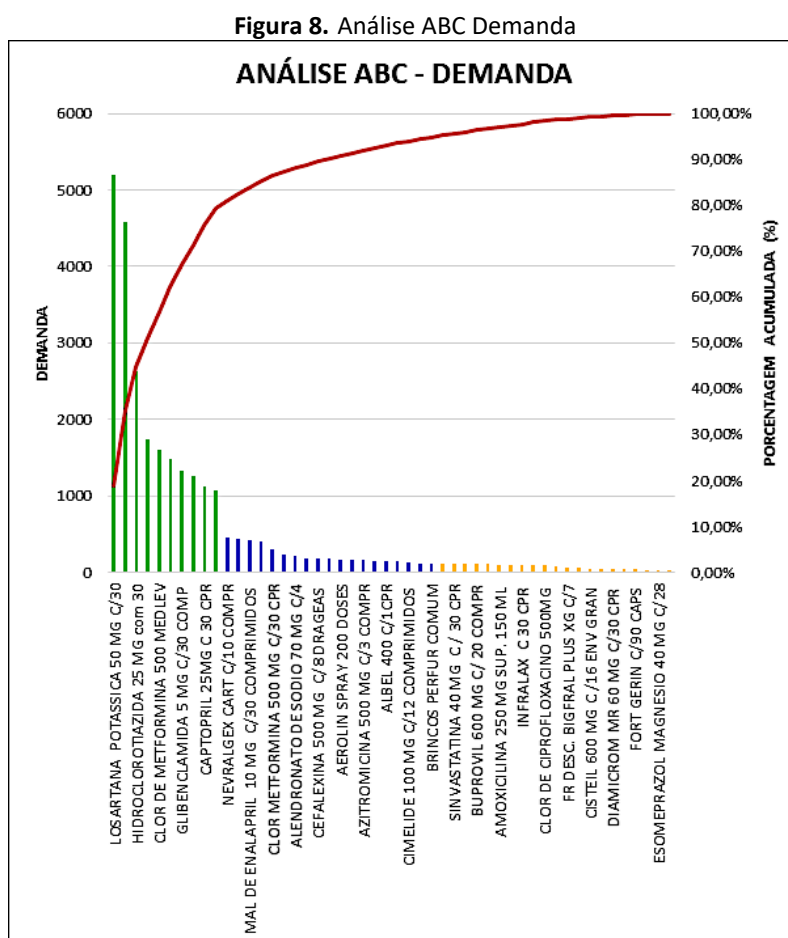
Fonte: Autores.

Com os itens categorizados em grupos é possível manter o foco nos que são significativos para empresa e que trazem um maior retorno. Ou seja, os itens categorizados na Classe A. Isso porque, nem todos os itens estocados merecem a mesma atenção ou a mesma disponibilidade para satisfazer os clientes. Para uma melhor eficiência é necessário acompanhar frequentemente as mudanças gradativas do gráfico. Observando alguns pontos, como: a) os itens de maior representatividade; b) frequência dos medicamentos vendidos, para que no momento da reposição seja pedido somente o necessário, sem que haja faltas ou excessos; c) se é possível substituir medicamentos mais onerosos por itens tão quanto eficazes, porém com custo menor; entre outros.

CLASSIFICAÇÃO ABC POR DEMANDA

A análise ABC por demanda foi realizada, com o intuito de manter o foco nos medicamentos que possuem maior representatividade e que não podem faltar no empreendimento por se tratar de itens de alta procura. Com auxílio do software Excel, os dados foram tratados para a realização da análise dos dados.

Por conseguinte, encontrou-se a quantidade total de vendas no período estudado para cada item. Em seguida, os itens foram dispostos em ordem decrescente pela demanda total no período, e assim foram calculadas as percentagens individuais e acumuladas. A Figura 8 sintetiza as porcentagens calculadas e demonstra as características da curva ABC.



Fonte: Autores.

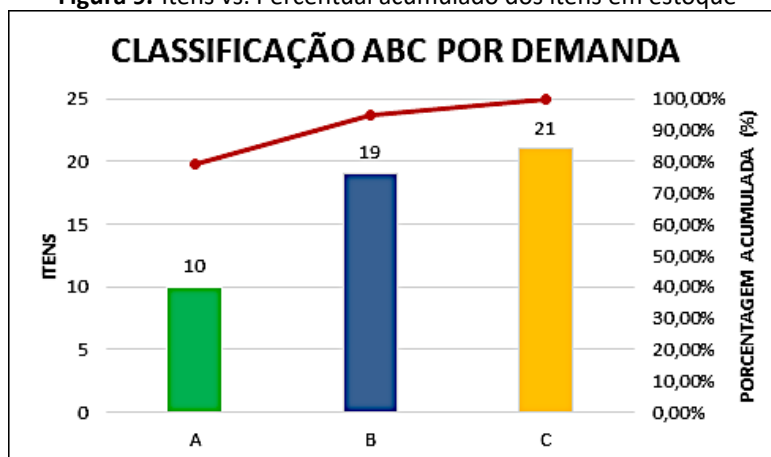
A Tabela 2, apresenta os dados da classificação ABC por demanda, isto é, o percentual dos itens em relação a sua demanda total no período.

Tabela 2. Percentual da quantidade dos itens de cada classe

Classe	Itens	Valor (%)
A	10	79,33%
B	19	15,45%
C	21	5,22%

Fonte: Autores.

Assim, o gráfico da demanda foi plotado (Figura 9).

Figura 9. Itens vs. Percentual acumulado dos itens em estoque

Fonte: Autores.

A utilização da Curva ABC contribui para que seja exercida uma gestão mais refinada em cima dos produtos de maior valor de demanda e que representam maior destaque nos rendimentos da empresa. Assim, por intermédio da análise, observou-se que dentre os 50 medicamentos mais vendidos 10 estão na Classe A. Dessa forma, é necessário ter mais atenção na administração desses itens, pois além de apresentarem maiores demandas também implicam em maiores investimentos. Nos próximos tópicos, é dado enfoque nos dez itens classificados por demanda, com o intuito de viabilizar o estudo e por representarem itens de alta procura pelos clientes.

ANÁLISE DA DEMANDA

Como visto, os medicamentos categorizados na Classe A necessitam de maior atenção e cuidado por apresentarem maiores demandas e por serem itens recorrentes, com alta procura pelos clientes. Dessa forma, após a categorização dos medicamentos foi realizado uma análise das demandas dos itens da Classe A. Este estudo teve por intuito analisar o comportamento das demandas dos itens ao longo do período em estudo, para que posteriormente fosse possível propor um modelo de previsão de demanda.

A previsão da demanda é o ponto de partida para um planejamento e controle de estoques. Na prática, a técnica mais comum é a previsão de vendas por meio do histórico de vendas passadas, sendo que nesta pesquisa considerou-se o ano de 2018. Na qual é definida uma forma de previsão e, ao longo do tempo, é ajustado / atualizado de acordo com as variações ocorridas (Vieira, 2009).

No ambiente empresarial, as previsões são a base para o planejamento estratégico, isso porque permite que os administradores antevejam o futuro e planejem adequadamente suas ações. A previsão de demanda não é uma ciência exata, ela envolve uma boa dose de experiência e julgamento pessoal do planejador. Um método que garante que o valor previsto será sempre aproximado do valor real (Tubino, 2009).

Por meio dos relatórios de vendas disponibilizado pela empresa é possível analisar o comportamento da demanda e identificar a técnica de previsão mais apropriada. Esses dados foram dispostos no *software* Excel® e a partir dos resultados foram plotados gráficos com intuito de analisar e acompanhar as variações de demandas dos itens.

Para viabilizar o estudo, a análise de comportamento da demanda será realizada nos itens categorizados na Classe A. Os itens da Classe A são itens de maior representatividade na empresa, e apresentam maior procura pelos clientes. Assim, deve possuir um método de previsão eficiente para que juntamente com um estoque de segurança não deixe faltar item para o atendimento. De acordo com a classificação ABC por demanda, disponível no Apêndice C, os itens da Classe A estão listados (Quadro 7).

Quadro 7. Lista dos medicamentos Classe A

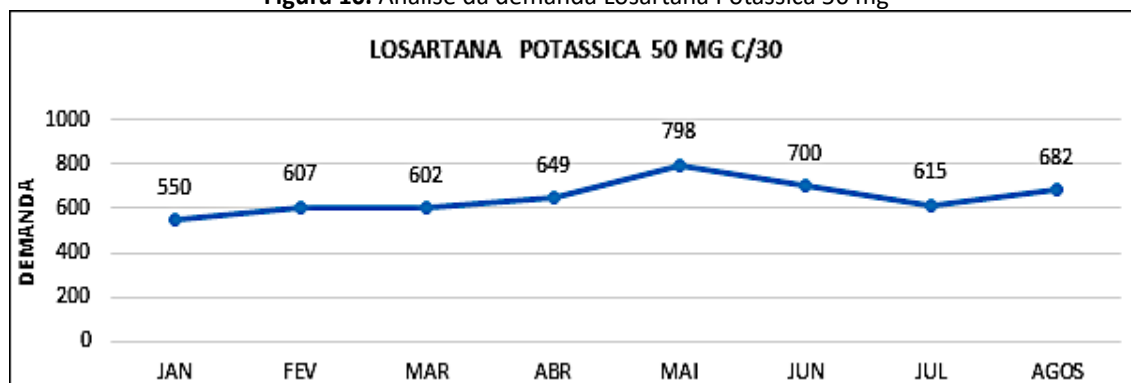
Classe A	
Medicamentos	Demanda
LOSARTANA POTÁSSICA 50 MG C/30	5203
LOSARTANA POTÁSSICA 100/25 MG C/30	4585
HIDROCLOROTIAZIDA 25 MG com 30	2635
CLOR DE METFORMINA 850 MG C/30	1732
CLOR DE METFORMINA 500 MEDLEV	1605
SINVESTATINA 20 MG C / 30 CPR	1473
GLIBENCLAMIDA 5 MG C/30 COMP	1329
ATENOLOL 25 MG C/30 BIOSINTETIC	1254
CAPTOPRIL 25MG C 30 CPR	1113
CLOR DE PROPRANOLOL 40 MG C/30	1068

Fonte: Autores.

No Quadro 7 estão ordenados os medicamentos que obtiveram maior demanda no período estudado. A análise de comportamento da demanda será realizada em cada um dos itens no período estudado. No empreendimento, o Losartana Potássica 50 mg é um dos itens de maior procura pelos clientes. Dentre os oito meses de estudo, foi o medicamento mais vendido e de maior demanda.

Nesse caso, pode-se dizer que o volume de consumo no período foi constante, dado que, com o decorrer do tempo esse medicamento não apresentou influências conjunturais. Ou seja, ambiental ou mercadológica, se mantendo sem grandes variações, seguindo um consumo médio horizontal. Por meio da Figura 10, é possível visualizar como foi a tendência das demandas no período.

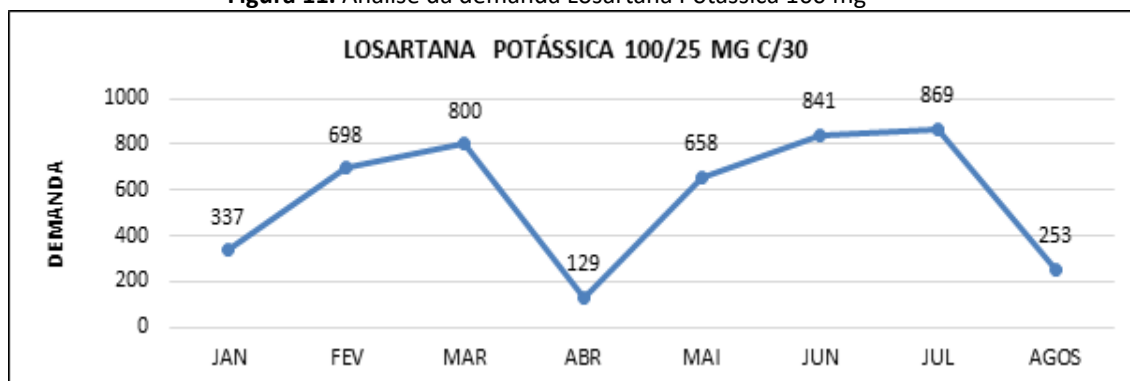
Figura 10. Análise da demanda Losartana Potássica 50 mg



Fonte: Autores.

O comportamento do medicamento Losartana Potássica 100 mg sofreu oscilações ao longo do período dispondo de um volume de consumo sazonal. Identifica-se na Figura 11 que, ao decorrer do período, essas alterações podem ter sido influenciadas por algum fator, acarretando desvios de demandas superiores ou inferiores.

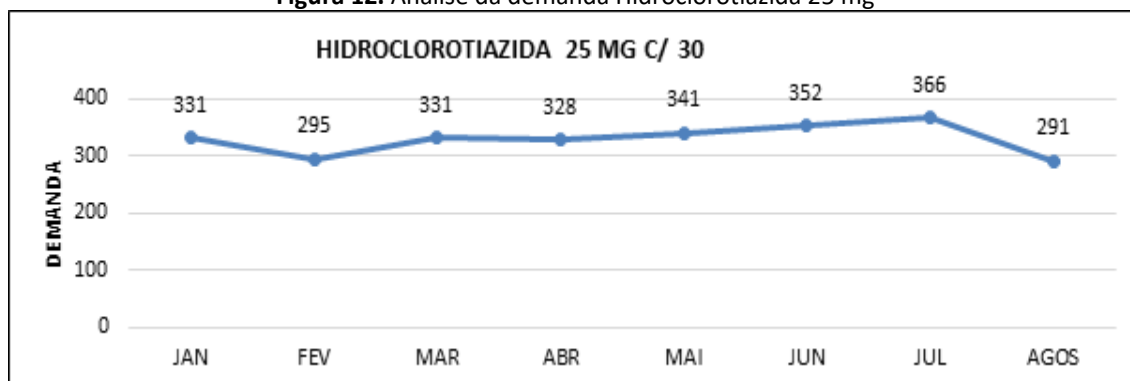
Figura 11. Análise da demanda Losartana Potássica 100 mg



Fonte: Autores.

Como visto na Figura 12, o medicamento Hidroclorotiazida 25 mg manteve sem grandes alternâncias no período. Dispondo de um comportamento de demanda horizontal constante.

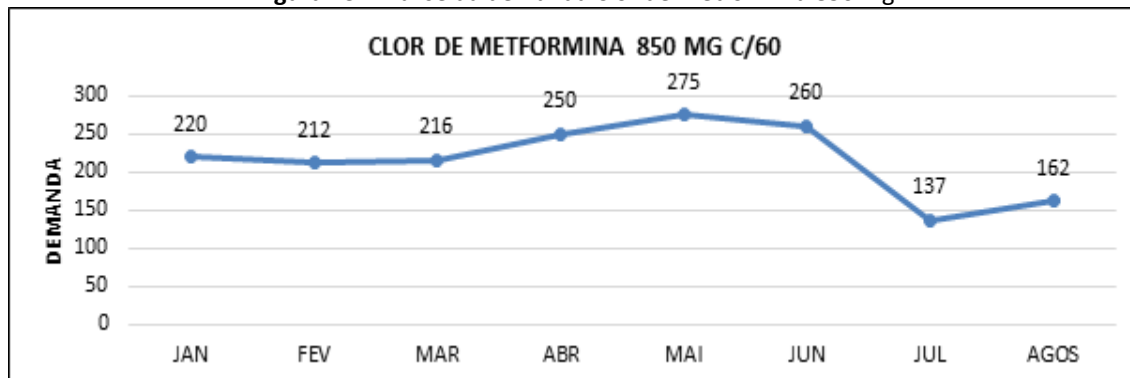
Figura 12. Análise da demanda Hidroclorotiazida 25 mg



Fonte: Autores.

Nota-se na Figura 13, que o item Clor de Metformina 850 mg, ao longo do período, obteve oscilações regulares no volume da demanda. Logo, pode-se dizer que o item possui característica de um comportamento estacionaria sazonal.

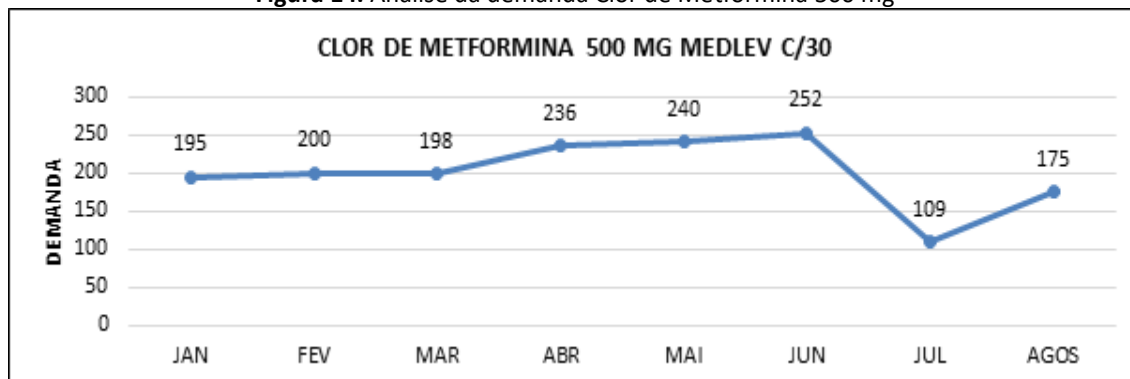
Figura 13. Análise da demanda Clor de Metformina 850 mg



Fonte: Autores.

Semelhantemente, o medicamento Clor de Metformina 500 mg também apresenta oscilações regulares ao longo do período estudado. Demonstrando a característica de um comportamento estacionário sazonal (Figura 14).

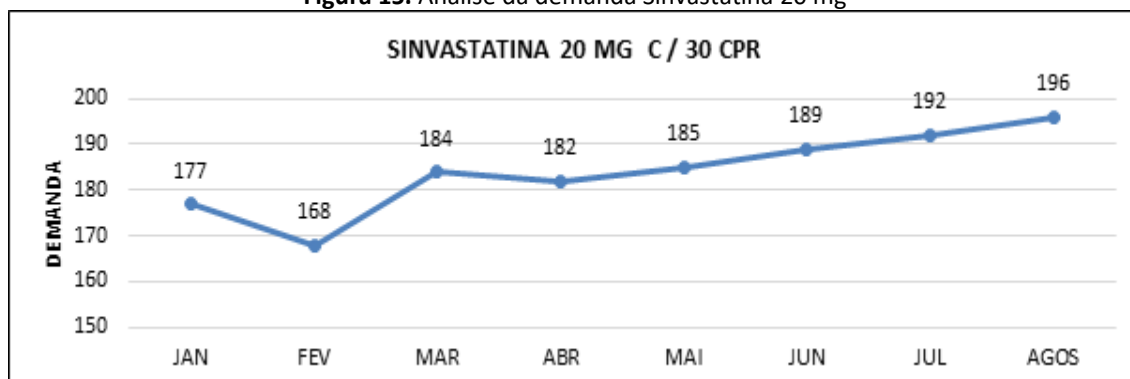
Figura 14. Análise da demanda Clor de Metformina 500 mg



Fonte: Autores.

Constata-se na Figura 15 que o fármaco Sinvastatina 20 mg possui uma tendência de crescimento ao longo do período. Característica de um comportamento de demanda com tendência que sofrem crescimento ou declínio nas vendas.

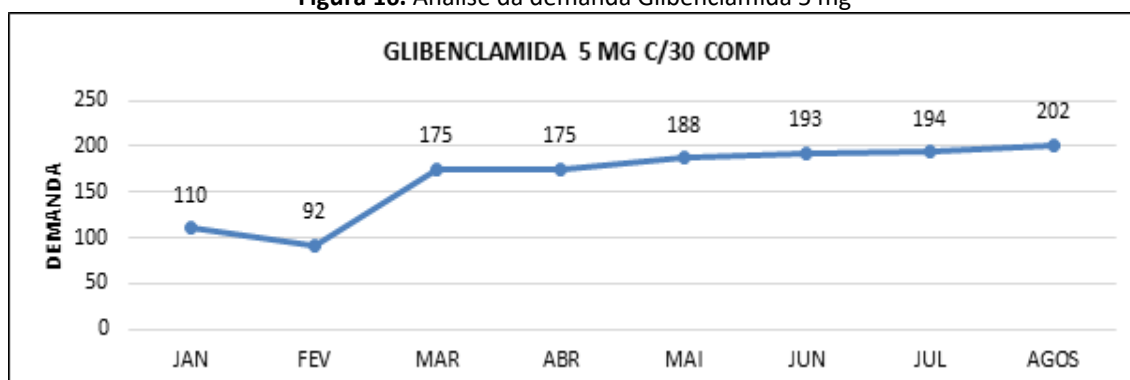
Figura 15. Análise da demanda Sinvastatina 20 mg



Fonte: Autores.

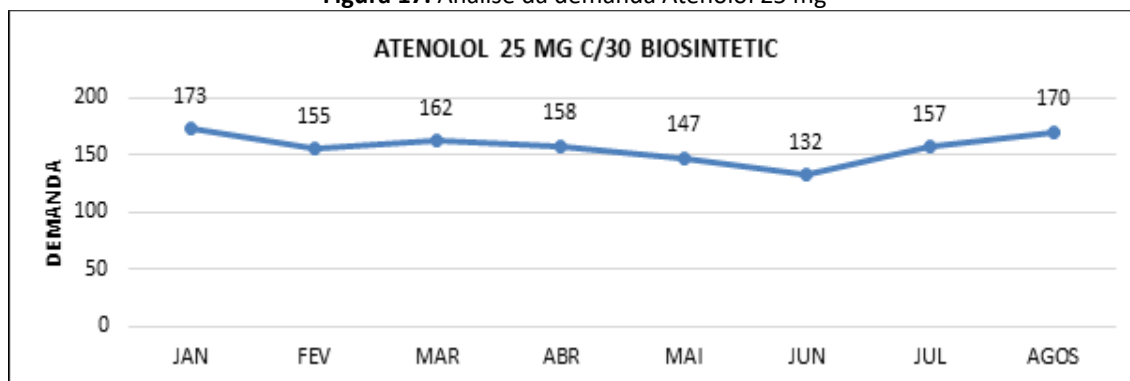
O comportamento do insumo Glibenclamida 5 mg evidenciou crescimento da tendência de consumo no período (Figura 16).

Figura 16. Análise da demanda Glibenclamida 5 mg



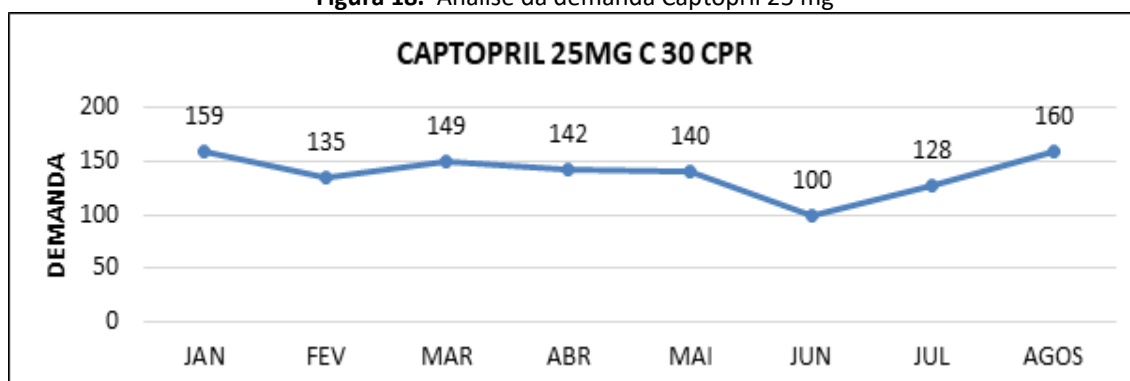
Fonte: Autores.

Como visto na Figura 17, neste período o Atenolol 25 mg admitiu um comportamento de vendas estável, com algumas variações, mas que representam um comportamento de demanda estacionário.

Figura 17. Análise da demanda Atenolol 25 mg

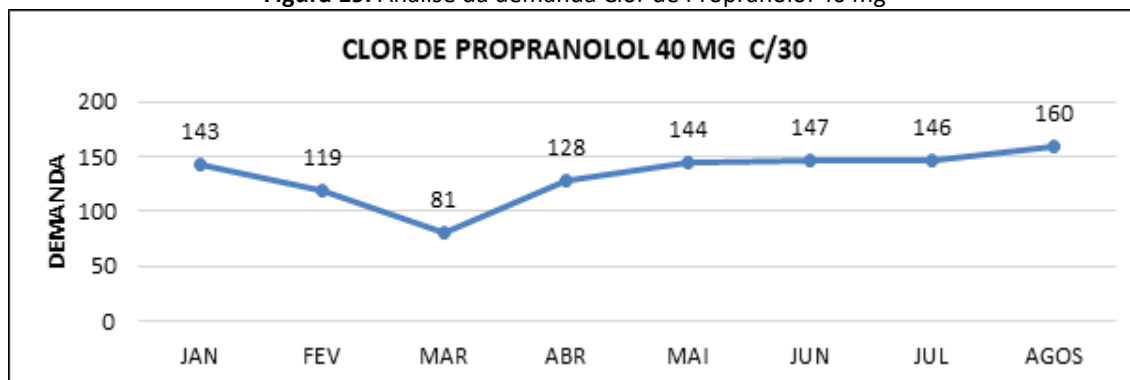
Fonte: Autores.

Conforme a Figura 18, o insumo Captopril 25 mg obteve volume de consumo constante no período. Mantendo-se em um valor médio no decorrer do tempo.

Figura 18. Análise da demanda Captopril 25 mg

Fonte: Autores.

Por meio da Figura 19, observa-se que volume de consumo do insumo Clor de propranolol 40 mg está crescendo no decorrer dos meses. Característica de um comportamento de demanda com tendência que sofrem crescimento ou declínio nas vendas.

Figura 19. Análise da demanda Clor de Propranolol 40 mg

Fonte: Autores.

Avaliando o comportamento da demanda dos 10 itens classificados na categoria A, no geral, pode-se dizer que são itens que possuem demanda constante, sazonal e com tendência. Ao conhecer a evolução da demanda o processo de previsão é facilitado, isto porque, é possível identificar o modelo de previsão apropriado para cada situação.

POLÍTICAS SUGERIDAS

Foram realizadas duas classificações ABC, por demanda e por faturamento. Inicialmente, categorizou-se os itens de acordo com a quantidade vendida no período. Posteriormente, os medicamentos foram classificados de acordo com seu faturamento (Tabela 3).

Tabela 3. Análises ABC

ANÁLISE ABC – DEMANDA				ANÁLISE ABC – FATURAMENTO			
Classe	Itens	Porcentagem individual (%)	Porcentagem acumulada (%)	Classe	Itens	Porcentagem individual (%)	Porcentagem acumulada (%)
A	10	79,34%	79,34%	A	23	79,58%	79,58%
B	19	15,44%	94,78%	B	17	14,88%	94,45%
C	21	5,22%	100,00%	C	10	5,55%	100,00%

Fonte: Autores.

Embora as porcentagens acumuladas sejam similares, as categorizações dos itens foram bem diferentes. Isto porque, alguns medicamentos são mais onerosos e trazem um maior faturamento para a empresa, porém, possuem demanda de vendas baixa. Do mesmo modo, há medicamentos não tão custosos que possuem altas demandas de vendas. Assim, após a classificação dos itens, o próximo passo é identificar o sistema de gestão mais adequado para cada classe. Com os itens categorizados foi possível viabilizar sugestões de propostas de implantação de políticas de monitoramento e controle de estoques. Com o intuito de viabilizar o estudo, as políticas sugeridas serão direcionadas para os dez itens classificados na análise ABC por demanda. Priorizando os itens da Classe A, visto que são os itens possuem maior representatividade e que não podem faltar no empreendimento por se tratar de itens de alta procura. Na sequência, (Tabela 4), os resultados dos cálculos dos indicadores de desempenho, que visam auxiliar no monitoramento dos estoques.

Tabela 4. Cálculo dos Parâmetros de ressuprimento

Parâmetros de Ressuprimento								
	Demanda (Janeiro / agosto)	Tempo de Reposição (Semana)	Lote de compra (LC)	Estoque de segurança (ES)	Estoque Médio (EM)	Estoque Máximo (Emáx)	(PR)	Giro de Estoque
Losartana Potássica 50mg c/30	5203	0,439	650	102	427	752	387	12
Losartana Potássica 100/25mg c/30	4585	0,439	573	387	674	960	639	7
Hidroclorotiazida 25mg c/ 30	2635	0,439	329	34	199	363	179	13
Clor de Metformina 850mg c/30	1732	0,439	217	63	172	280	159	10
Clor de Metformina 500 Medlev	1605	0,439	201	61	161	262	149	10
Sinvastatina 20mg c/30 cpr	1473	0,439	184	12	104	196	93	14
Glibenclamida 5mg c/30 comp	1329	0,439	166	55	138	221	128	10
Atenolol 25mg c/30 Biosintetic	1254	0,439	157	17	96	174	86	13
Captopril 25mg c/30 cpr	1113	0,439	139	26	95	165	87	12
Clor de Propranolol 40mg c/30	1068	0,439	134	33	100	167	92	11

Fonte: Autores.

A Tabela 4 demonstra as políticas de estoques propostas para os 10 itens categorizados na Classe A. Inicialmente, o tempo de ressurgimento (TR) foi definido - tempo entre o momento do pedido até a sua entrega. Correspondendo a 3 dias ou 0,439 por semana. O lote de compra (LC) foi estabelecido de acordo com a quantidade média vendida no período.

Posteriormente, calculou-se o estoque de segurança (ES) empregando o fator de confiabilidade de 98% para garantir o ressurgimento dos produtos. Isto é, quanto maior o nível de serviço atribuído menor a probabilidade faltar estoque. Por seguinte, o estoque médio (EM) foi encontrado somando a metade do LC com o estoque de segurança. Já o estoque máximo determinado mediante a soma do ES com o LC. Por último, os valores do ponto de reposição e giro de estoque foram estipulados. Sendo assim, por meio dos parâmetros de ressurgimento, é possível o consumo e a oferta. De forma que não haja excesso de itens em estoque ou falta de produtos para o atendimento dos clientes.

MODELOS DE PREVISÃO DE DEMANDA PROPOSTOS

Após a análise do comportamento da demanda, foram escolhidos alguns modelos de previsão de demanda para a aplicação neste estudo. Os modelos escolhidos foram: média móvel, média exponencial móvel e sazonalidade simples. Esses são mais indicados por trabalharem com séries temporais, visto que expressam características de tendência e sazonalidade. Também por possibilitarem a trabalhar com a previsão em curtos períodos.

O estudo foi realizado de janeiro a agosto. Através dos métodos aqui mencionados, foi realizado a previsão do mês de setembro. A aplicação dos métodos foi executada para os 10 itens da Classe A categorizados pela Análise ABC por demanda. Inicialmente, os modelos serão aplicados para o insumo Losartana Potássica 50 MG por ser tratar de um insumo de grande representatividade (item mais vendido durante os oito meses de estudo). Com o auxílio do *software* Excel[®], aplicou-se os três métodos para todos os itens classificados, com o intuito de realizar uma análise comparativa e por fim verificar qual deles apresentaria o menor desvio absoluto médio (MAD) – e, conseqüentemente, definir o melhor modelo a ser proposto.

a) MÉDIA MÓVEL SIMPLES

O Modelo de média móvel é facilmente calculada. Sua implementação consiste na realização da média aritmética dos “n” meses observados. Esse procedimento é mais indicado quando se busca um modelo simples com baixo custo, com poucas flutuações e sem indicações de tendência (Corrêa, Giansi & Caon, 2007).

Inicialmente, para a realização do método foi estipulado dois e quatro meses para a efetivação da previsão, em vista do estudo ser realizado em um curto período de oito meses. Por exemplo, para o cálculo da demanda prevista de março somou-se os dados anteriores [550,607] onde foi dividido pelo número de períodos estipulado; no caso, 2 meses. Resultando o valor de 587,5. O mesmo cálculo foi feito analogamente para o restante dos dados.

O próximo passo é calcular o erro absoluto (EA), que equivale ao módulo da subtração da demanda real com a demanda prevista. Por último, o desvio médio absoluto (MAD) foi determinado. Em outros termos, por meio da média acumulada dos erros absolutos dos últimos períodos. Com o auxílio do *software* Excel[®], foi feita a aplicação do modelo da média móvel simples para o medicamento Losartana Potássica 50 MG c/30 (Tabela 5).

Tabela 5. Modelo Média Móvel Simples (MM_n)

LOSARTANA POTÁSSICA 50 MG C/30					
Período	D. Real (Di)	D. Prevista (Df) 2 meses	EA	D. Prevista (Df) 4 meses	EA
Janeiro	550				
Fevereiro	607				
Março	602	578,5	23,5		
Abril	649	604,5	44,5		
Mai	798	625,5	172,5	602	196
Junho	700	723,5	23,5	664	36
Julho	615	749	134	687,25	72,25
Agosto	682	657,5	24,5	690,5	8,5
Setembro		648,5		698,75	
MAD			88,63		78,19

Fonte: Autores.

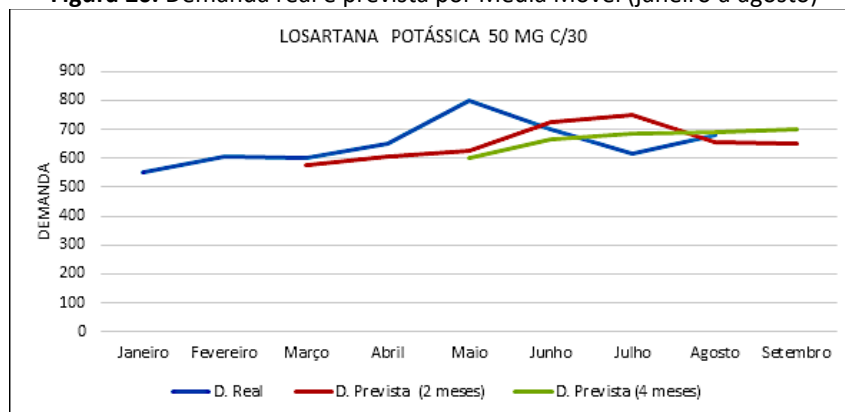
Como visto anteriormente, o MAD é a média aritmética dos erros absolutos. A fim de confrontar os resultados, o erro absoluto médio para 2 meses e 4 meses foram calculados com $n = 4$. O método de média móvel também foi aplicado para as restantes dos itens categorizados na Classe A. A Tabela 6 resume os cálculos realizados para todos os itens referente à previsão do mês de setembro. Os valores das previsões foram arredondados para melhorar a estimativa.

Tabela 6. Previsões por Média Móvel para setembro

Medicamentos	MM_n (2meses)	MM_n (4meses)
LOSARTANA POTÁSSICA 50 MG C/30	649	699
LOSARTANA POTÁSSICA 100/25 MG C/30	561	655
HIDROCLOROTIAZIDA 25 MG com 30	329	338
CLOR DE METFORMINA 850 MG C/30	150	209
CLOR DE METFORMINA 500 MEDLEV	142	194
SINVASTATINA 20 MG C / 30 CPR	194	190
GLIBENCLAMIDA 5 MG C/30 COMP	198	194
ATENOLOL 25 MG C/30 BIOSINTETIC	164	152
CAPTOPRIL 25MG C 30 CPR	144	132
CLOR DE PROPRANOLOL 40 MG C/30	153	149

Fonte: Autores.

Para a checagem, os dados calculados para o medicamento Losartana potássica 50 MG foram plotados na Figura 20. Nota-se que a previsão de demanda para 2 meses foi o que mais se aproximou da demanda real no período em estudo.

Figura 20. Demanda real e prevista por Média Móvel (janeiro a agosto)

Fonte: Autores.

Dessa forma, em vista do curto período de estudo e com base no gráfico, o período de 2 meses de previsão é o que mais se assimila com demanda real.

b) MÉDIA EXPONENCIAL MÓVEL

O método de média exponencial móvel elimina muitas desvantagens do método de média móvel. Isso porque, o método de média móvel não é indicado quando a série histórica apresenta tendência ou sazonalidade. Uma alternativa melhor é o método de suavização exponencial (Lustosa et al., 2008).

Na média exponencial móvel, os pesos de ponderação de cada observação decrescem no tempo em forma exponencial. Esse método procura prever o consumo apenas com a tendência geral, não considerando os valores aleatórios exagerados. Em outras palavras, as novas previsões são obtidas por meio das previsões anteriores, acrescida do erro cometido na previsão anterior que é corrigido pelo coeficiente de ponderação ou coeficiente de suavização (Tubino, 2009).

Segundo Peinado e Graeml (2007), o valor da constante de suavização (α) varia entre zero e um. Para tal, quanto maior o valor de suavização (α) menor será a influência da demanda real do último período na previsão de demanda. Assim para a aplicação do método os valores escolhidos foram (0,1;0,4;0,8). Foi feito o cálculo da demanda prevista.

Como é visto na Tabela 7, as previsões só acontecem a partir de março, pois o método depende da demanda histórica e da previsão do período anterior para a realização dos cálculos. Desta maneira, para facilitar o entendimento a previsão do mês de março foi calculada a título de exemplo.

$$M_{\text{março}} = 550 + 0,2 \cdot (607 - 550) = 561,4 \quad \text{EA} = |602 - 561,4| = 40,60$$

Semelhantemente, foi calculada a previsão para o restante dos períodos (Tabela 7).

Tabela 7. Modelo média exponencial móvel (M_t)

Losartana Potássica 50mg c/30							
Constante de suavização (α)		$\alpha = 0,2$		$\alpha = 0,4$		$\alpha = 0,8$	
Período	D. Real	D. Prevista (M_t)	EA	D. Prevista (M_t)	EA	D. Prevista (M_t)	EA
Janeiro	550	550		550		550	
Fevereiro	607	550		550		550	
Março	602	561,4	40,60	572,8	29,20	595,6	6,40
Abril	649	569,52	79,48	584,48	64,52	600,72	48,28
Maior	798	585,42	212,58	610,29	187,71	639,34	158,66
Junho	700	627,94	72,06	685,37	14,63	766,27	66,27
Julho	615	642,35	27,35	691,22	76,22	713,25	98,25
Agosto	682	636,88	45,12	660,73	21,27	634,65	47,35
Setembro	-	645,9		669,24		672,53	
MAD		79,53		65,59		70,87	

Fonte: Autores.

Indica-se assim os resultados previstos para setembro atingidos nos itens restantes (Tabela 8).

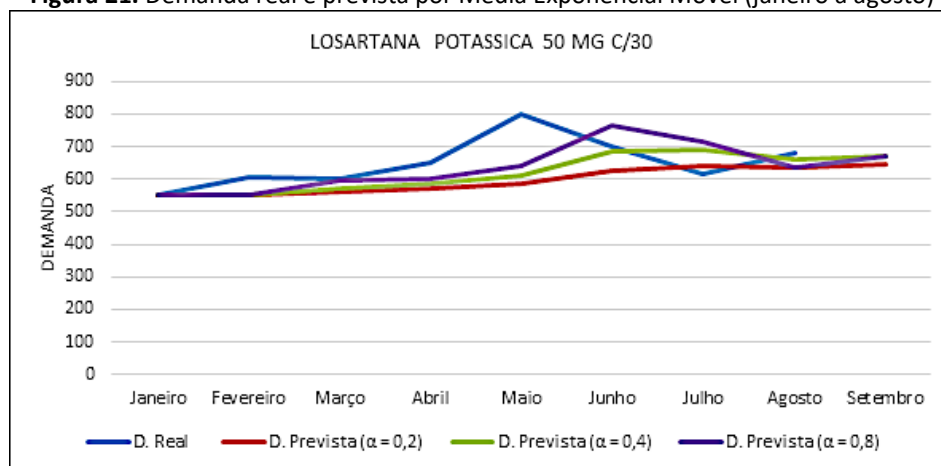
Tabela 8. Previsões por média exponencial móvel para setembro

Medicamentos	$\alpha = 0,2$	$\alpha = 0,4$	$\alpha = 0,8$
	M_T	M_T	M_T
Losartana Potássica 50mg c/30	646	669	673
Losartana Potássica 100/25mg c/30	535	542	373
Hidroclorotiazida 25mg c/30	330	326	305
Clor de Metformina 850mg c/30	208	189	162
Clor de Metformina 500 Medlev	193	181	167
Sinvastatina 20mg c/30 cpr	186	191	195
Glibenclamida 5mg C/30 comp	169	191	200
Atenolol 25 mg c/30 Biosintetic	159	158	167
Captopril 25mg c/30 cpr	141	140	153
Clor de Propranolol 40mg c/30	141	148	157

Fonte: Autores.

Posteriormente, para facilitar na análise dos dados, plotou-se os dados das demandas reais e previstas do insumo Losartana potássica 50 MG (Figura 21).

Figura 21. Demanda real e prevista por Média Exponencial Móvel (janeiro a agosto)



Fonte: Autores.

Verificando o gráfico é possível notar que o coeficiente de suavização ($\alpha = 0,8$) é o que mais se aproxima do comportamento da demanda real, sendo este o melhor a ser aplicado.

c) MÉTODO SAZONALIDADE SIMPLES

O modelo de sazonalidade simples é mais indicado para series temporais de demandas que apresentam nível, tendência e sazonalidade. Essa técnica consiste em obter o índice de sazonalidade para cada um dos períodos e aplicá-los em cima da previsão média desses períodos (TUBINO, 2009). Com base na análise do comportamento da demanda definiu-se o ciclo de sazonalidade em 3 períodos. O índice de sazonalidade é obtido dividindo valor da demanda no período pela média móvel centrada (MCC) desse período. Com o cálculo da média móvel centrada, obtém-se a média móvel da demanda para a quantidade de períodos equivalente ao ciclo de sazonalidade, onde é posicionado esta média no meio dos períodos utilizados para o cálculo da média. A Tabela 9, ilustra os resultados dos cálculos para a previsão de demanda do insumo Losartana Potássica. Para esclarecimento, logo abaixo está apresentado os cálculos de MMC e IS para o mês de fevereiro. Similarmente foram efetuados os mesmos procedimentos para os restantes dos dados.

$$MMC_{\text{fevereiro}} = \frac{550 + 607 + 602}{3} = 586,33 \quad IS_{\text{fevereiro}} = \frac{607}{586,33} = 1,04$$

Tabela 9. Índice de Sazonalidade (IS)

Losartana Potássica 50mg c/30				
Período	Demanda Real (Di)	MMC (3)	Índice de sazonalidade (IS)	IS Médio (3)
Janeiro	550			
Fevereiro	607	586,33	1,04	1,08
Março	602	619,33	0,97	0,98
Abril	649	683	0,95	0,935
Maio	798	715,67	1,12	
Junho	700	704,33	0,99	
Julho	615	665,67	0,92	
Agosto	682			

Fonte: Autores.

Por sua vez o cálculo do índice de sazonalidade médio foi calculado conforme demonstrado abaixo, sendo os índices para o 1,2 e 3 trimestres equivalentes: 1,08,0,98,0,935.

$$ISm_{\text{fevereiro}} = \frac{1,04 + 1,12}{2} = 1,08$$

Obtidos os índices de sazonalidade, a previsão da demanda com sazonalidade simples consiste em reaplicar o índice sazonal do período a ser previsto sobre a demanda média (Tabela 10).

Tabela 10. Modelo Sazonalidade Simples

Losartana Potássica 50mg c/30					
Período	Demanda Média	IS	Demanda Prevista (Df)	Demanda Real (Di)	EA Di – Df
Janeiro	650,38	1,08	702,41	550	152,41
Fevereiro	650,38	0,98	637,37	607	30,37
Março	650,38	0,935	608,11	602	6,11
Abril	650,38	1,08	702,41	649	53,41
Maio	650,38	0,98	637,37	798	160,63
Junho	650,38	0,935	608,11	700	91,89
Julho	650,38	1,08	702,41	615	87,41
Agosto	650,38	0,98	637,37	682	44,63
Setembro	650,38	0,935	608,11		
MAD					78,36

Fonte: Autores.

A aplicação do modelo também foi realizada para os restantes dos itens na Tabela 11.

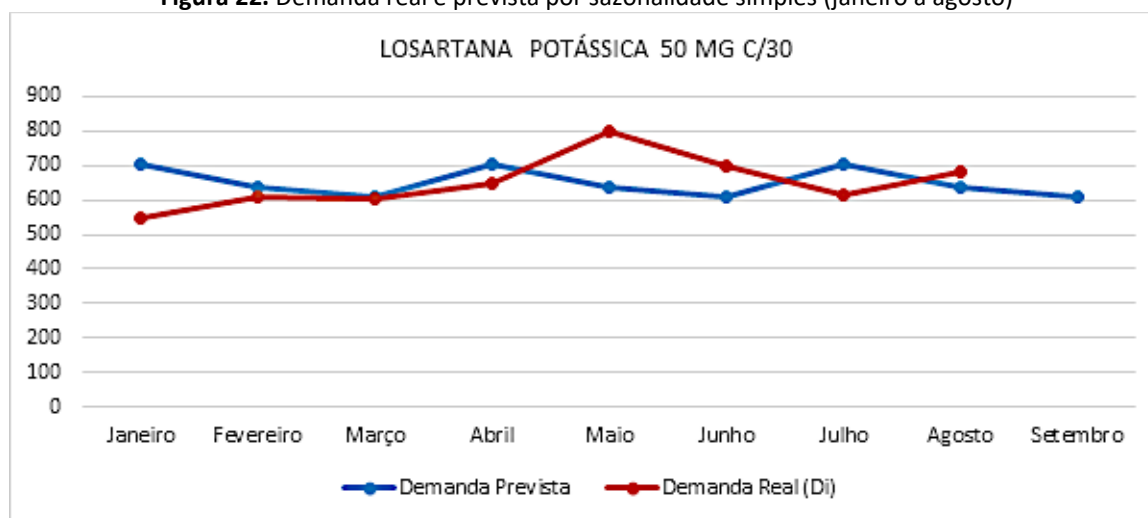
Tabela 11. Previsões por Sazonalidade Simples para setembro

MEDICAMENTOS	Df	(SETEMBRO)	MAD
LOSARTANA POTÁSSICA 50 MG C/30	608		78,36
LOSARTANA POTÁSSICA 100/25 MG C/30	450		300,1
HIDROCLOROTIAZIDA 25 MG com 30	343		23,55
CLOR DE METFORMINA 850 MG C/30	191		42,41
CLOR DE METFORMINA 500 MEDLEV	167		41,91
SINVASTATINA 20 MG C / 30 CPR	186		7,525
GLIBENCLAMIDA 5 MG C/30 COMP	161		38,27
ATENOLOL 25 MG C/30 BIOSINTETIC	160		10,49
CAPTOPRIL 25MG C 30 CPR	138		15,52
CLOR DE PROPRANOLOL 40 MG C/30	138		25,73

Fonte: Autores.

Deste modo, plotou-se os dados da demanda real e da demanda prevista para Losartana Potássica 50 MG (Figura 22) para facilitar na análise do comportamento das demandas.

Figura 22. Demanda real e prevista por sazonalidade simples (janeiro a agosto)



Fonte: Autores.

Após aplicação dos modelos escolhidos é possível analisar a representação gráfica da demanda prevista com a demanda real e por meio dos valores de MAD encontrados, confrontar qual o modelo de previsão mais adequado para aplicação.

D) COMPARAÇÃO DOS MODELOS DE PREVISÃO

O desvio médio absoluto (MAD) proporcionou a comparação entre os métodos que foram anteriormente calculados. Para isso, foi estipulado que o modelo que obtivesse o menor valor de MAD seria o melhor modelo a ser proposto. A Tabela 12 resume os valores de MAD calculados para todos os itens classificados na classe A.

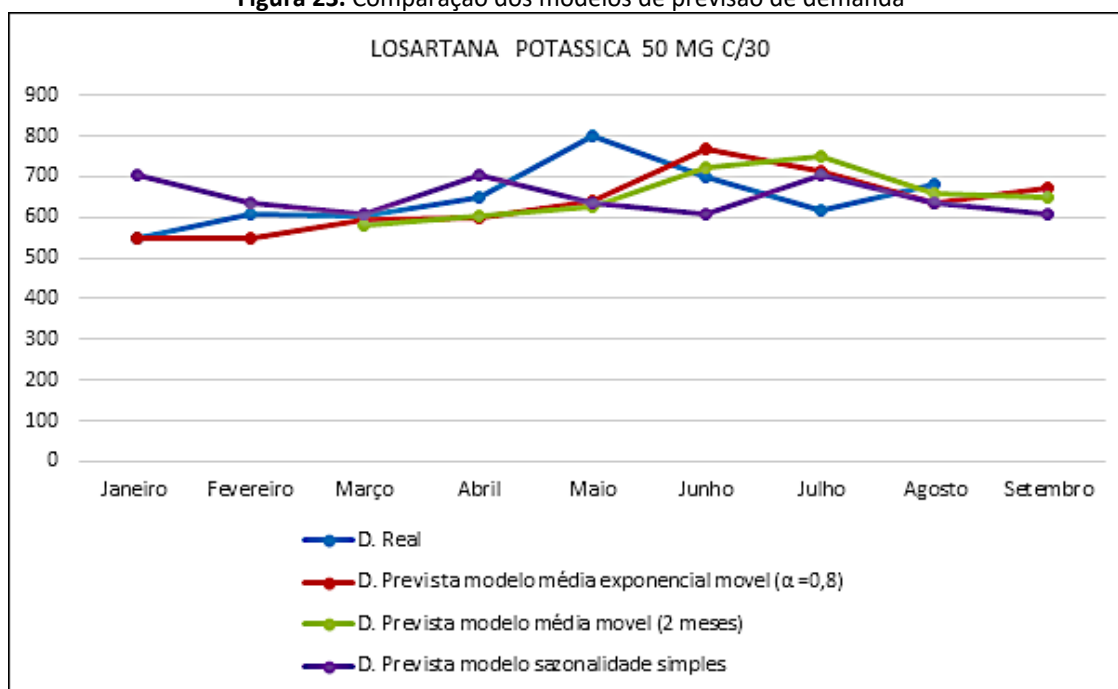
Tabela 12. Comparação dos modelos de previsão de demanda

Medicamentos (Classe A)	MAD					
	Modelo Exponencial Móvel			Modelo Média Móvel		Modelo Sazonalidade Simples
	$\alpha = 0.2$	$\alpha = 0.4$	$\alpha = 0.8$	2 Meses	4 Meses	
Losartana Potássica 50mg c/30	80,0	65,59	70,87	88,63	78,19	78,36
Losartana Potássica 100/25mg	341,7	345,51	359,34	340,63	267,50	300,10
Hidroclorotiazida 25mg c/30	21,6	23,81	24,54	29,13	32,94	23,55
Clor de Metformina 850mg c/30	45,1	41,95	33,70	52,88	63,50	42,41
Clor de Metformina 500 Medlev	41,8	38,45	40,46	44,88	55,75	41,91
Sinvastatina 20mg c/30 cpr	8,9	7,26	6,00	5,00	7,19	7,53
Glibenclamida 5mg c/30 comp	52,2	36,63	21,81	9,13	27,81	38,27
Atenolol 25mg c/30 Biosintetic	13,5	13,13	12,43	19,13	16,81	10,49
Captopril 25mg c/30 cpr	62,9	57,74	52,32	25,13	21,25	15,52
Clor dE Propranolol 40mg c/30	21,4	23,56	21,22	16,13	23,75	25,73

Fonte: Autores.

Confrontando a representação gráfica da demanda real e prevista, juntamente com os valores de MAD, nota-se que os métodos de previsão por média demonstraram melhores resultados utilizando o coeficiente de suavização de ($\alpha = 0,8$) e o período de 2 meses para efetivação da previsão. Para o item Losartana Potássica 50 MG, verificou-se que o modelo de previsão que mais se aproxima da demanda real foi o modelo de média exponencial ($\alpha = 0,8$) (Figura 23).

Figura 23. Comparação dos modelos de previsão de demanda



Fonte: Autores.

O método de média exponencial móvel elimina muitas desvantagens do método de média móvel. Para melhores resultados, sugeriu-se a aplicação dos dois métodos e previsão: método exponencial móvel com coeficiente de suavização ($\alpha=0,8$) e o método de sazonalidade simples. Para validar modelos, é preciso que os erros sejam constantemente acompanhados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou desenvolver propostas de melhoria de gestão de estoque em uma Drograria, com o propósito de viabilizar um modelo de gestão dinâmico e funcional, que aplique ferramentas de fácil manuseio.

Por meio da análise da situação atual, constatou-se que a maior limitação do empreendimento é manter um modelo de gestão com base em conhecimentos empíricos. Sem entendimento dos benefícios a serem oferecidos por uma gestão adequada, que por sua vez, otimiza as tarefas operacionais, minimiza custos e melhora o nível de atendimento.

Para desenvolvimento da pesquisa, foram utilizados os dados de 50 produtos recorrentes na empresa no período histórico de janeiro a agosto de 2018. A partir desses dados, utilizou-se o método de classificação ABC para categorizar os itens conforme seu nível de importância. Com isso, foram efetuadas duas classificações, por demanda e por faturamento.

Como visto no estudo, as categorizações dos itens foram diferentes nas duas análises ABC. Isso porque alguns medicamentos são mais onerosos e trazem um maior faturamento para a empresa, porém, possuem demanda de vendas baixa. Do mesmo modo, há medicamentos não tão custosos que possuem altas demandas de vendas.

Portanto, os resultados obtidos pelo método ABC contribuem para que seja exercida uma gestão mais planejada a partir dos produtos que apresentam maior importância para a empresa. Dedicando maior atenção para os itens que garantem maior faturamento, e reconhecendo quais itens merecem pouca atenção e espaço no estoque.

Após a classificação, foi sugerida a aplicação de políticas de estoques, que servem de guias para o monitoramento dos estoques. Além disso, são parâmetros de gestão que auxiliam nas tomadas de decisão, em vista de mensurar a quantidade e os períodos apropriado para aquisição dos itens. Outra estratégia proposta para o gerenciamento dos estoques é a previsão da demanda. A partir da análise do comportamento das demandas dos medicamentos, ao longo do período de estudo, foi possível identificar qual modelo de previsão seria mais adequado a ser proposto.

Diante dos modelos estudados, acredita-se que o modelo de média exponencial móvel com o coeficiente de suavização ($\alpha = 0,8$) e modelo de sazonalidade simples foram os modelos que apresentaram melhores resultados. Levando em consideração o indicador de desempenho utilizado, ou seja, o desvio médio absoluto (MAD) que proporcionou a comparação entre ambos os modelos. Para validação do método é preciso que o administrador acompanhe regularmente os erros entre a demanda real e a futura para ver se o modelo proposto ainda se ajusta as particularidades do comportamento da demanda estudada.

Por meio dos métodos propostos, foi possível conhecer os itens em estoque, para que juntamente com as ferramentas de controle e os modelos de previsão de demanda, resultados favoráveis possam ser mensurados. De forma a equilibrar a oferta e a procura e com isso manter a quantidade de itens adequada em estoque, sem faltas ou excessos. A limitação deste trabalho é decorrente ao próprio tipo de estudo, em razão da metodologia de estudo de caso retratar uma realidade específica, não permitindo a generalização dos resultados e análises alcançados para outros empreendimentos.

Como sugestão, recomenda-se a utilização completa do software de gestão da Drogaria, visto que a mesma disponibiliza algumas ferramentas para controle de estoques que atualmente estão inativas. Também é aconselhado que a empresa dê entrada e saída dos medicamentos no sistema para facilitar no controle dos prazos de validade e geração de relatórios.

Propõe-se para trabalhos futuros a realização de uma investigação sobre a perdas dos medicamentos na Drogaria, dado que, atualmente não há mensuração dos itens perdidos. A fim de confrontar divergências entre o inventário e o sistema de gestão.

Outra recomendação para trabalhos futuros é a aplicação de modelos de reposição. Para os medicamentos de maior representatividade que precisam de cuidados constantes (classe A). Sugere-se o modelo de lote econômico de compra. Já para os itens B e C recomenda-se o modelo de reposição periódico, um sistema que determina a quantidade a ser suprimida de acordo com a verificação do nível do estoque do item atual. Por último recomenda-se o estudo de outros métodos qualitativos que permitem a previsão para períodos maiores.

REFERÊNCIAS

- Ballou, R. H. (2006). *Gerenciamento da cadeia de suprimento / logística empresarial*. 5. ed. Porto Alegre: Bookman.
- Ballou, R. H. (1993). *Logística empresarial*. 1. ed. São Paulo: Atlas.
- Bertaglia, P. R. (2016). *Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento*. 3. ed. São Paulo: Saraiva.
- Chiavenato, I. (2005). *Administração de materiais: uma abordagem introdutória*. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Corrêa, H. L., Giansesi, I. G. N., & Caon, M. (2007). *Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP: conceitos, uso e implantação: base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão*. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- Dias, M. A. P. (2015). *Administração de materiais: uma abordagem logística*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Fenili, R. R. (2015). *Gestão de materiais*. Enap-Didáticos, Brasília.
- Lustosa, L., et al. (2008). *Planejamento e controle da produção*. 1. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Marconi, M. A. & Lakatos, E. M. (2006). *Fundamentos de metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Medeiros, S. B. (2007). *Gestão de estoque no comércio varejista de materiais*. 86 f. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) - Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma.
- Menezes, E. M. & Silva, E. L. da. (2005). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação*. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC.
- Novaes, A. G. (2015). *Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: Estratégia, operação e avaliação*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Pascoal, J. A. (2008). *Gestão estratégica de recursos materiais: controle de estoque e armazenagem*. 61 f. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) – Centro Universitário de João Pessoa - UNIPÊ, João Pessoa.
- Pozo, H. (2010). *Administração de recursos materiais e patrimoniais*. 6. ed. São Paulo: Atlas.
- Prodanov, C. C. & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico*. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale.
- Slack, N., Chambers, S., & Johnston, R. (2015). *Administração da produção*. Tradução Corrêa, L. H. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- Simões, R. (2017). *Desafios da liderança para o crescimento da indústria farmacêutica*. Blog Ipog, jun. Recuperado de <https://blog.ipog.edu.br/saude/desafios-da-lideranca-para-o-crescimento-da-industria-farmaceutica/>
- Silveira, V. C. (2011). *Planejamento e controle do estoque de medicamentos de uma farmácia varejista*. 46f. Trabalho de conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre.
- Silva, M. A. P. (2010). *Aplicação do método curva ABC de Pareto e sua contribuição para gestão da farmácia hospitalar*. 32f. Trabalho de conclusão de Curso (Especialização em Gestão de Sistema e Serviços de Saúde) - Centro de Pesquisa Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, Recife.
- Rosa, R. A. (2011). *Gestão de operações e logística I*. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB.