

Estudo de Previsão de Demanda Através de Três Métodos Quantitativos.

Ana Julia Cestari Galliani – ana.galliani@fatec.sp.gov.br

Erica Pereira da Silva – erica.silva49@fatec.sp.gov.br

Maria Gabriela Rodrigues Baldassa – maria.baldassa@fatec.sp.gov.br

Marina De Col Gorni – marina.gorni@fatec.sp.gov.br

Fatec Luiz Marchesan – Matão – São Paulo – Brasil

RESUMO

Realizar previsões de demanda é importante para as empresas garantirem sua participação no mercado. Assim, previsão de demanda e controle de estoque são atividades-chave para assegurar a competitividade e crescimento de uma empresa. Este artigo visa investigar quais métodos de previsão de estoque são mais adequados para prever itens de produtos acabados de uma empresa de máquinas agrícolas, e verificar se o método adotado para a previsão de demanda na empresa é eficaz ou não, comparando-o com outros métodos teóricos. A metodologia de pesquisa utilizada é de natureza qualitativa na modalidade de experimento através da aplicação de três métodos de previsão de demanda. Os resultados obtidos mostram que os três métodos utilizados não podem representar de forma precisa as demandas futuras para os itens estudados.

Palavras-chave: Metodologia. Demanda. Previsão. Estoque. Qualitativa.

ABSTRACT

Carrying out demand forecasts is important for companies to guarantee their market share. Therefore, demand forecasting and inventory control are key activities to ensure a company's competitiveness and growth. This article aims to investigate which inventory forecasting methods are most suitable for forecasting finished product items in an agricultural machinery company, and to verify whether the method adopted for forecasting demand in the company is effective or not, comparing it with other methods. The research methodology used is qualitative in nature in the form of an experiment through the application of three demand forecasting methods. The results obtained show that the three methods used cannot accurately represent future demands for the items studied.

Keywords: Methodology. Demand. Forecast. Stock. Qualitative.

1. INTRODUÇÃO

Em um ambiente corporativo cada vez mais acirrado, tem forçado as organizações a buscarem novos modelos para seus negócios, que possam ofertar produtos e/ou serviços com maior rapidez e com maior valor agregado, nesta busca por vantagem competitiva as empresas precisam desenvolver previsões de demanda mais pontuais e conhecer melhor sua cadeia produtiva.

Previsões de demanda desempenham um “papel” importante dentro das organizações. Tais previsões são essenciais na operacionalização de diversos aspectos do gerenciamento da produção, como na gestão de estoque e no desenvolvimento de planos de produção. Werner e Ribeiro (2003) relatam que essas previsões são elaboradas utilizando métodos quantitativos, qualitativos ou a combinação de ambos. Ao estudar o tema, percebe-se a importância de um método adequado de previsão de demanda para uma melhor gestão do estoque, e como isso pode afetar o desempenho das empresas.

Não é suficiente uma empresa ter boa imagem, ser reconhecida pela sua qualidade e apresentar custos competitivos, também é importante que essa empresa esteja estruturada para dimensionar a quantidade de bens ou serviços que irá produzir, de forma que possa prever e atender à demanda proveniente do mercado consumidor.

Diante disso, este trabalho teve por objetivo investigar quais métodos quantitativos de previsão de demanda de estoque são mais adequados para realiza a previsão de itens de produtos acabados de uma empresa de máquinas agrícolas.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

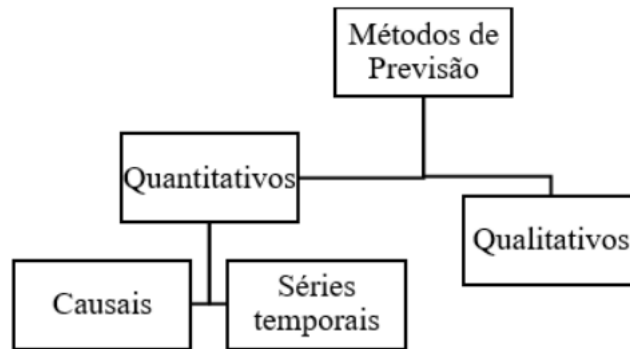
2.1 Previsão de demanda

O conceito de previsão é definido pelo dicionário (MACMILLAN EDUCATION, pg. 585, 2007) como: “uma afirmação do que está para ocorrer, baseado em informações disponíveis e usualmente relacionado com tempo, negócios ou economia”.

Pode-se afirmar que previsão de demanda de uma série temporal é o espelho dos dados passados multiplicado por um coeficiente que irá projetar o futuro dos componentes atuais de tendência, flutuação, sazonalidade e aleatoriedade (CORREA e CORREA, 2005; MOREIRA, 2001).

De acordo com Moreira (2001) os modelos de previsão podem ser divididos conforme a figura:

Figura 1 - Divisão dos métodos de previsão de demanda



Fonte: Moreira (2001).

De modo geral, os métodos qualitativos são aqueles que não podem ser explicados matematicamente, pois são baseados em opiniões de particulares de profissionais considerados especialistas. Tais métodos, segundo Moreira (2001), são menos assertivos se comparado com métodos quantitativos, pois não precisam de uma longa série de dados. Exemplos de modelos qualitativos são: pesquisa de mercado, Delphi, consenso dos executivos, força de vendas, analogia histórica e pesquisa de intenções.

"A previsão de demanda é uma arte e uma ciência. É uma arte porque requer intuição, julgamento e experiência. É uma ciência porque requer métodos e técnicas específicas." KOTLER (2000. p58).

A previsão de demanda não é mais vista como uma atividade isolada, mas sim como parte integrante da gestão da cadeia de suprimentos. Isso ajuda as empresas a otimizar o estoque, a logística e a tomada de decisões estratégicas.

"A previsão de demanda é a base para a gestão eficiente da cadeia de suprimentos. Uma previsão precisa permitir às empresas a atenderem à demanda do mercado de forma eficaz e reduzir custos." GILLILAND (2001. p10)

A incerteza é uma constante na previsão de demanda, e os estudos têm se concentrado na gestão eficaz desse elemento. Isso inclui técnicas de análise de sensibilidade e simulação para lidar com cenários incertos.

A literatura frequentemente apresenta casos de estudo de empresas que alcançaram sucesso na previsão de demanda, revelando boas práticas, como colaboração entre departamentos, envolvimento de stakeholders e uso de sistemas avançados. Estudar como esses fatores impactam as práticas de previsão é uma área de pesquisa em expansão.

À medida que as empresas coletam e usam mais dados dos clientes, questões éticas, como privacidade e uso responsável de informações, estão sendo debatidas na literatura. E destaca tendências futuras, como a automação avançada por meio de IA, a personalização de produtos e serviços com base em previsões de demanda e a crescente importância da sustentabilidade nas estratégias de previsão.

2.2 Previsão de Estoque

A previsão de estoque é o procedimento de colaboração de informações de dados históricos de vendas e transações com o planejamento de demanda atual e relatórios de produção para projetar um nível de estoque de produto futuro ideal.

Isso permite que as organizações se preparem para uma queda ou aumento na demanda do cliente, manipulando os novos pedidos, assim como, a produção para minimizar os custos de estoque. Alguns dos métodos de previsão de demanda do estoque usam critérios qualitativos e outros quantitativos. Esses modelos funcionam melhor quando usados de forma combinada uns com os outros, pois isso diminui a margem de erro, uma vez que as previsões são confirmadas por métodos diferentes.

Critérios qualitativos: Geralmente são usados em situações em que os resultados numéricos não são suficientes para entender o contexto.

- Pesquisa de vendas: usa do conhecimento dos vendedores para prever a compra dos clientes;
- Júri de executivos: uma previsão baseada no debate entre executivos de várias áreas, como vendas e suprimentos.

Critérios quantitativos: Os métodos citados anteriormente também podem ser comparados aos métodos quantitativos, que usam critérios mais concretos.

- Médias móveis: são calculadas as médias de períodos anteriores. Por exemplo, a média de vendas dos 3 meses anteriores;
- Suavização exponencial: o sistema de médias móveis recebe um valor de suavização em relação aos períodos mais distantes. Desse modo, os meses mais distantes têm um peso inferior na média.

Para concluir, é fundamental mencionar que a previsão de estoque é muito mais precisa quando você pode contar com a tecnologia adequada. As melhores soluções fazem cálculos de previsão automaticamente e, desse modo, oferecem a informação exata para que tome a melhor decisão.

2.3 Gestão de Estoque

Gestão de estoque é o processo de monitorar e controlar os produtos disponíveis em um determinado local, seja em uma empresa, loja ou até mesmo em casa. Envolve atividades como controle de entrada e saída de mercadorias, organização do estoque, previsão de demanda e reposição de produtos. É essencial para garantir que haja produtos suficientes para atender às necessidades dos clientes e evitar desperdícios ou falta de estoque.

"O objetivo da gestão de estoque é proporcionar um nível adequado de estoque, que seja capaz de sustentar o nível de atividades da empresa ao menor custo". Matias (2007. p103).

2.4 Modelos de gestão de estoque

Modelo de Reposição: Esse modelo segundo Corrêa e Corrêa (2004), é utilizado para verificar quando se deve comprar mais produtos. Ele funciona da seguinte forma: Quando uma

determinada quantidade de produtos é vendida, você precisa verificar quanto material ainda tem em estoque, assim se esse nível restante estiver muito baixo, novas compras são feitas a fim de conservar os materiais que foram aplicados. A Ilustração 1 mostra que o ponto de reabastecimento é onde é analisada a quantidade de produtos vendidos que precisam ser repostos. O tempo de reposição é o tempo que os produtos levam para chegar às lojas para cobrir os itens já vendidos. Um lote de reposição é a quantidade de produto adquirido.

3. Modelos de Previsão de Estoque

3.1 Média Simples

No método de Média Móvel Simples (MMS), a regra de utilização desse tipo de modelo é que “a previsão para o período t , imediatamente futuro, é obtida tomando-se a média aritmética dos n valores reais da demanda imediatamente passados” (MOREIRA, 2001).

Segundo Gaither e Frazier (2001), a definição do número de períodos de dados que serão incluídos na média é fundamental, pois ela determinará a opção entre ter precisão, ou rapidez de resposta, ou ganhos na habilidade de suavizar ruídos. Dessa forma, essa escolha dependerá de um completo conhecimento da pretensão do uso da previsão e da natureza de sua situação. A representação matemática da média simples pode ser dada pela Equação 3.5 (DAVIS et al., 2001):

$$P_{t+1} = \frac{\sum_{t=1}^n R_t}{n}$$

P_{t+1} = Previsão para o próximo Período

R_t = Valor Real observado no período t

N = número de períodos no histórico de vendas passadas

Como vantagens desse método, Morettin e Tolo (1987) citam a sua simples aplicação, a boa aplicabilidade quando se tem um número pequeno de observações, e a sua grande flexibilidade devido a possibilidade de se variar n de acordo com o padrão da série. Já como crítica a esse método tem-se, que em regra, a MMS pode ser um método eficiente quando a demanda é estacionária, ou seja, quando ela varia em torno de um valor médio.

3.2 Média Mínimos Quadrados - Regressão Linear (MMQ)

Segundo Gonçalves (2013, p.31), “configurando uma relação mútua entre duas variáveis, é possível estabelecer uma curva matemática ou uma relação entre essas variáveis, que pode ser utilizada para elaboração de um modelo de previsão”.

Para Gonçalves (2013, p.31) “esse processo, conhecido como análise de regressão, é uma técnica de modelagem para análise da relação entre uma variável chamada de dependente e uma ou mais variáveis denominadas independentes”.

Moreira (2008, p.298) ressalta que “dado um conjunto de valores correspondentes (x , y), efetuar a regressão linear de y sobre x significa, no plano gráfico, traçar a reta que mais se aproxima dos pontos determinados no plano de valores de x e y ”.

Concretizando a ideia de sobre o MMQ, Gonçalves (2013, p.32) afirma que “a técnica mais utilizada nos casos mais simples envolve o ajustamento de uma curva matemática usando as técnicas conhecidas como métodos dos mínimos quadrados.

Sendo Y o valor da demanda, seu valor é encontrado na seguinte fórmula, considerando que X se refere ao tempo.

$$Y = a + b \times x$$

Para encontrar os respectivos valores de A e B, pode-se usar técnicas de sistemas lineares, usando a seguinte fórmula:

$$\begin{aligned}\sum Y &= n \times a + b \times \sum x \\ \sum xy &= a \times \sum x + b \times \sum x^2\end{aligned}$$

“N” representa quantidade de períodos estudados.

3.3 Método de Box-Jenkins

Para a análise de modelos paramétricos, uma metodologia bastante utilizada é a abordagem proposta por Box e Jenkins (1976). Essa metodologia consiste no ajuste de modelos autorregressivos integrados de médias móveis, ARIMA (p,d,q), ao conjunto de dados (MORETTIN; TOLOI, 2006). De acordo com Khashei e Bijari (2010), essa metodologia predomina há muitos anos em várias áreas de previsão.

De acordo com Archer (1980) o método de Box-Jenkins é um método de previsão que utiliza um algoritmo matemático complexo, com termos autorregressivos e de média móvel, para identificar a forma do modelo matemático mais adequado para a série temporal analisada com variadas observações.

A previsão baseia-se no ajuste de modelos tentativo denominados ARIMA, a séries temporais de valores observados de forma que a diferença entre os valores gerados pelos modelos e os valores observados resulte em séries de resíduos de comportamento aleatório em torno de zero. Os modelos ARIMA (Autorregressivos Integrados e de Medias Moveis) são capazes de descrever os processos de geração de uma variedade de séries temporais para os previsores (que correspondem aos filtros) sem precisar levar em conta as relações econômicas, por exemplo, que geraram as séries. Portanto, descrevem tanto o comportamento estacionário como o não-estacionário.

Dessa forma, pode afirmar que essa é uma metodologia de modelagem flexível, em que as previsões com base nesses modelos são feitas a partir dos valores correntes e passados dessas séries.

3.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto a forma de abordagem do problema, esta pesquisa caracteriza-se como qualitativa, pois se baseia na interpretação de fenômenos e atribuição de significados, sendo o pesquisador o instrumento chave e o ambiente natural, a fonte direta para coleta de dados. A abordagem qualitativa do estudo é consoante com Yin (2005), par ao qual a pesquisa qualitativa

é caracterizada pelos seus atributos e relaciona aspectos não somente mensuráveis, mas também definidos descritivamente.

4. ESTUDO DE CASO

4.1 Caracterização do Ambiente de Pesquisa

A empresa objeto de estudo é uma fábrica de implementos agrícolas instalada em um parque industrial de 50.000 mil m², dos quais 25.000 mil m² de área construída, unindo a experiência da tecnologia de ponta. A empresa (A) possui um grande portfólio de carretas transbordo para cana-de-açúcar, laranja e grãos, possui também as melhores tecnologias presentes no mercado para a fabricação de seus produtos. Hoje é responsável por várias patentes de produtos, entre eles o inovador sistema de cabeçalho descentralizado, que evita o pisoteio das linhas do plantio de cana, pela carreta de transbordo.

4.2 Contextualização do Problema.

A investigação tratou em descobrir um método matemático de previsão de demanda, que pudesse representar o mais próximo possível a realidade de venda de peças de reposição que a empresa oferta ao mercado. Essas peças de reposição são utilizadas por clientes que possuem máquinas fabricadas pela empresa. Assim, a falta dessas em estoque, pode de certa forma, impactar na produtividade dos proprietários, caso essas peças sejam importantes para o funcionamento da máquina.

4.3 Aplicação dos métodos de previsão de demanda

Para o estudo dos métodos matemáticos de previsão de demanda utilizados neste trabalho, a empresa disponibilizou uma série de itens com seus respectivos valores de vendas mensais.

Inicialmente foi fornecido pela empresa uma série de 10 itens com os consumos por unidades entre os períodos dos meses de 10/2020 a 09/2023. Porém não foi possível utilizar os dados desses itens, devido a grande variação de consumo ao longo dos meses. Esses consumos não apresentavam padrão de crescimento, decréscimo e nem de estabilidade do consumo. Isso se deve a diversos fatores, dentro os quais pode-se destacar:

- Os itens podem ser feitos por encomenda (make to order), o que não representa necessariamente que estavam em estoque aguardando consumo;
- O consumo pode ter sido gerado por alguma força de promoção de venda, a qual realiza uma antecipação das necessidades desses itens para os clientes;
- Os consumos podem ter sido antecipados ou postergados por questão de faturamento tanto pela empresa como pelo cliente consumidor. Assim, os valores apresentados no mês podem não corresponder a real consumo.

Assim esses dados foram descartados para a análise proposta para esse trabalho.

Para continuidade do estudo, a empresa forneceu uma segunda série de 10 itens, os quais tenham um histórico de consumo entre o período de 10/2020 a 09/23. Segundo a empresa, esses itens são de estoque e assim há uma certa quantidade deles estocados para atender a

demanda de reposição dos clientes. A Tabela 1 apresenta os itens com seus respectivos históricos de consumo.

Tabela 1 – Série temporal dos itens estudados

	Itens		
Período	813F0	80427	7D82B
out/20	54	26	8
nov/20	44	12	12
dez/20	25	24	10
jan/21	58	34	14
fev/21	47	34	12
mar/21	24	12	10
abr/21	78	48	8
mai/21	48	42	6
jun/21	69	52	10
jul/21	35	30	6
ago/21	52	10	14
set/21	80	26	8
out/21	23	12	6
nov/21	34	48	16
dez/21	18	50	8
jan/22	20	16	10
fev/22	34	26	16
mar/22	17	16	4
abr/22	26	18	8
mai/22	22	12	10
jun/22	51	24	6
jul/22	50	22	8
ago/22	43	36	6
set/22	99	29	12
out/22	55	10	16
nov/22	74	28	10
dez/22	32	18	14
jan/23	38	12	14
fev/23	34	26	17
mar/23	75	28	12
abr/23	42	36	10
mai/23	28	11	12
jun/23	57	14	8
jul/23	42	16	14
ago/23	94	24	12
set/23	77	20	7

A partir de uma análise visual do histórico apresentado em cada item, pode-se constatar uma grande variação no consumo ao longo dos meses apresentados. Assim, para a análise de previsão de demanda desses itens, forem escolhidos três métodos de previsão. O primeiro

método é o da média aritmética simples, o segundo o método dos mínimos quadrados e o terceiro do método Box-Jenkins. O primeiro método é de fácil aplicação, porém é indicado quando se tem valores da série histórica com baixa variação. Já o segundo e terceiro, são indicados para serie de dados históricos com maiores variações, pois são modelos matemáticos que realizam uma suavização destas variações entres os valores do consumo no período estudado.

Em continuidade foi realizada com o auxílio do software Excel a previsão de demanda de três itens para testar a correlação entre os períodos e o histórico de consumo. Essa análise foi feita semestralmente e com o histórico todo do período. Assim, foram realizadas seis previsões semestrais e uma com os 36 meses de histórico de consumo. Os valores obtidos nos três métodos são apresentados nas tabelas 2 (item 813F0), 3 (item 804270) e 4 (item 7D82B), a qual apresenta os intervalos de períodos avaliados, os métodos aplicados e a menor variação obtida, entre os métodos utilizados, do mês subsequente ao intervalo estudado.

Tabela 2 – Item 813F0

Intervalo de Períodos	Métodos			Consumo real	Menor Diferença
	Média	Mínimos quadrados	Box-Jenkins		
10/2020 à 03/2021	42	30	38	78	36
04/2021 a 09/2021	60	60	68	23	37
10/2021 a 03/2022	24	23	18	26	2
04/2022 a 09/2022	49	93	98	55	6
10/2022 a 03/2023	51	51	54	42	9
04/2023 a 09/2023	57	93	115	24	33
10/2020 a 09/2023	47	60	57	24	23

Tabela 3 – Item 804270

Intervalo de Períodos	Métodos			Consumo real	Menor Diferença
	Média	Mínimos quadrados	Box-Jenkins		
10/2020 à 03/2021	24	26	29	48	19
04/2021 a 09/2021	35	13	7	12	1
10/2021 a 03/2022	28	19	12	18	1
04/2022 a 09/2022	24	36	44	10	14
10/2022 a 03/2023	20	27	29	36	7
04/2023 a 09/2023	20	16	21	10	6
10/2020 a 09/2023	25	18	11	10	1

Tabela 4 – Item 7D82B

Intervalo de Períodos	Métodos			Consumo real	Menor Diferença
	Média	Mínimos quadrados	Box-Jenkins		
10/2020 à 03/2021	13	14	16	8	5
04/2021 a 09/2021	11	12	16	8	3
10/2021 a 03/2022	9	9	7	14	7
04/2022 a 09/2022	12	10	12	15	3

10/2022 a 03/2023	10	3	9	8	1
04/2023 a 09/2023	12	19	21	8	4
10/2020 a 09/2023	11	11	11	8	3

4.4 Análise dos resultados

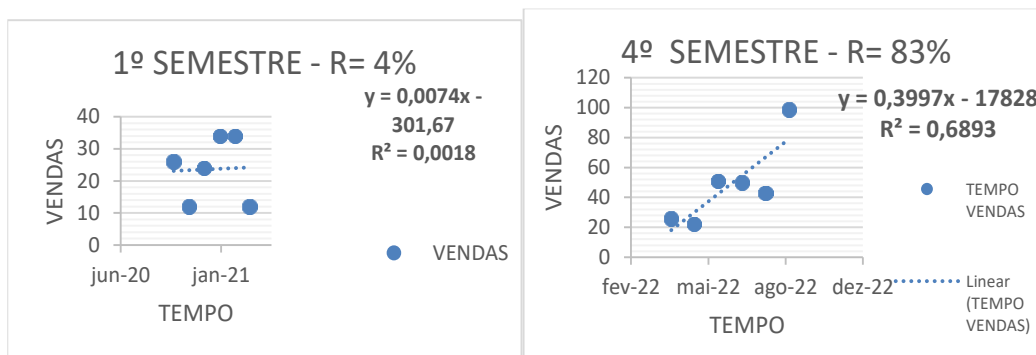
A primeira implicação obtida dos resultados dos métodos adotados é a maior proximidade que os valores do método da média tem dos valores reais. Principalmente na análise do item 813F0, em todos os intervalos estudados e no item 7D82B em 5 intervalos estudados. Já os métodos do mínimo quadrados e de Box Jenkins, apresentam seis intervalos com resultados mais próximos dos valores reais. Isto demonstra que não há um padrão dos valores históricos, assim os métodos mais sofisticados de previsão (mínimos quadrados e Box Jenkins) não conseguem expressar valores mais próximos aos reais, devidos os mesmos a buscarem uma tendência de comportamento dos dados. De forma diferente como o método da média não expressa uma tendência, os resultados de forma aleatória de aproximam mais dos valores reais.

A segunda implicação está relacionada ao valor da diferença entre o valor real e o que mais se aproxima dele. Em treze casos, os valores, de certa forma, podem ser aceitos para efeito de previsão, uma vez que a diferença não é muito alta. Já os demais casos, a diferença dos valores são muito altas, não podendo ser aceitas como referências para a previsão de estoque.

A terceira implicação se refere ao índice de correlação entre os dados dos históricos dos itens apresentados. Isso pode ser observado na aplicação do método dos mínimos quadrados. No item 813F0, somente o quarto e o sexto semestres apresentam um índice de correlação entre os dados históricos aceitáveis, 83% e 78% respectivamente. Já no item 8042, um índice de correlação aceitável é obtido no segundo e quarto semestre que apresentam respectivamente 77% e 80% respectivamente. Por fim, no item 7D82B, somente o quinto semestre de análise apresenta um índice aceitável de 78%. Assim, observa-se um baixo nível de correlação entre os dados históricos dos itens estudados, o que impede a adoção desse modelo de previsão para esses itens.

A Figura 2 apresenta, como exemplo, um gráfico com baixo nível de correlação e um com nível de correlação mais elevada.

Figura 2 – baixo nível de correlação e alto nível de correlação



5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

O presente trabalho teve por objetivo investigar quais métodos quantitativos de previsão de demanda de estoque são mais adequados para realiza a previsão de itens de produtos acabados de uma empresa de máquinas agrícolas. Para isso, foram adotados três métodos de previsão de demanda, a média simples, o mínimo quadrado e o Box Jenkins. Através desses métodos, foram analisados três itens do estoque da empresa estudada e gerados os resultados apresentados no capítulo 4.

Os resultados obtidos pelos métodos de previsão adotados, são insatisfatórios para serem adotados como modelos de previsão para esses itens. Nenhum deles conseguiram realizar uma previsão coerente com os dados reais nos semestres analisados e nem no período todo. Isso se deve, principalmente, ao fato dos valores históricos dos itens estudados não apresentarem um padrão de comportamento, seja crescimento, decrescimento ou estabilidade ao longo dos períodos. Assim, para se poder realizar uma previsão de demanda desses itens, sugere-se a adoção de métodos qualitativos, tais como:

- A técnica Delphi, onde a previsão é estabelecida de acordo com a opinião de um grupo de especialistas;
- A previsão de demanda por cenários, a qual consistem em prospectar cenários futuros para as demandas, desse modo, é possível identificar antecipadamente como a demanda se comportaria em cada situação, facilitando assim o processo de tomada de decisão;
- A opinião de executivos da empresa, isto porque, enquanto executivos, eles devem conhecer bem as atividades desenvolvidas em seus respectivos setores, e essa troca de opiniões entre eles possibilita uma visão sistêmica de todo processo;
- A opinião da equipe de vendas, uma vez que eles estão em contato direto com a demanda.

Além disso, a utilização de outros métodos qualitativos de previsão que apresentam uma maior complexidade matemática, pode ser adotado na tentativa de se obter algo mais satisfatório. Contudo, a baixa correlação dos dados históricos apresentados neste estudo, dificultarão a escolha de um método que consiga interpretar a série histórica e gerar uma previsão satisfatória.

Como sugestão para trabalhos futuros, a utilização de métodos qualitativos e o uso de métodos quantitativos mais sofisticados podem esclarecer de forma mais objetiva um modelo que poderá ser adotado como padrão para as previsões de demanda da empresa.

6. REFERÊNCIAS

MATIAS, A.B (coord.) Finanças Corporativas de Curto Prazo - a gestão do do valor do capital de Giro Atlas, 2007.

GESTÃO DE ESTOQUE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO REZENDE, Brasília/DF, novembro 2008
<https://blog.egestor.com.br/controle-de-estoque/>, acessado: 24/09/2023

O QUE É PREVISÃO DE ESTOQUE? por PDA Soluções, maio 24, 2022.
<https://pdasolucoes.com.br/o-que-e-previsao-de-estoque/> acessado em 26/09/2023

FIQUE POR DENTRO DOS PRINCIPAIS MÉTODOS DE PREVISÃO DE ESTOQUE. por BESSANI SOFTWARES, out 9, 2019.

<https://blog.bessani.com.br/fique-por-dentro-dos-principais-metodos-de-previsao-de-estoque/> acessado em 26/09/2023

https://books.google.com/books/about/Gest%C3%A3o_de_Estoques.html?hl=pt-BR&id=EUe_DwAAQBAJ#v=onepage&q&f=false acesso em 26 de set de 2023

APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA PARA REDUÇÃO – AEDB
<https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos15/7622292.pdf> acesso em 27 de set de 2023.

DAVIS, M. M.; AQUALIANO, N. J.; CHASE, R. B. Fundamentos da administração da produção. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

KOTLER, Philip. Administração de Marketing. 10a edição. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. Operations management. Ohio: South-Western, 2001.

GILLILAND, Michael. PRINCE, Drew. New Approaches to Unforecastable Demand. The Journal of Business Forecasting Methods & Systems, v. 20, n. 2, p. 9-12, 2001.

CORREA, Henrique. CORREA, Carlos. Administração da Produção e Operações. São Paulo: Atlas S.A, 2005.

KHASHEI, M.; BIJARI, M. An artificial neural network (p, d, q) model for timeseries forecasting. *Expert Systems with Applications*, v. 37, p. 479-489, 2010.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2009.05.044>

MCCLAVE, James. BENSON, Peter e SINCICH, Terry. Statistics for Business and Economics. Upper Saddle River: Pearson Education Inc, v. 9, 2005.

MOREIRA, Daniel Augusto. Administração da Produção e Operações. São Paulo: Pioneer Thomson Learning, v. 1, 2001.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. *Análise de séries temporais* 2 ed. rev. ampl. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. 538 p

WERNER, Liane; RIBEIRO, José Luís Duarte. Modelo composto para prever demanda através da integração de previsões. São Paulo, v. 16, n. 3, p. 493-509, dez. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010365132006000300011&lng=pt&nrm=iso>.

YIN, R. K. Estudo de Caso: planejamento e método. Porto Alegre: Bookman, 2005