

**PREVISÃO DE DEMANDA NO MERCADO DE VAREJO:
UM ESTUDO DE CASO EM UM COMÉRCIO DE
BATERIAS AUTOMOTIVAS**

**Prof. Dr. João Gilberto Mendes
dos Reis**

Universidade Paulista
betomendesreis@msn.com

Eng. Luis César Siqueira Urio

Universidade Federal da Grande
Dourados
luiscezarurio@gmail.com

**Profª Msc. Sivanilza Teixeira
Machado**

Universidade Paulista
sivateixeira@yahoo.com.br

Prof. Msc. Robson dos Santos

Faculdade de Tecnologia da Zona
Leste
robson@fatec.sp.gov.br

SADSJ- South American Development
Society jornal – São Paulo, Brasil.

Resumo

O método de previsão de demanda é utilizado para dar suporte a tomada de decisões por meio de análises quantitativas. Entretanto, seu uso tem sido maior no planejamento produtivo do que no planejamento do varejo. O objetivo deste trabalho consistiu em realizar simulações de previsão de demanda, com base no histórico de uma empresa de varejo, por meio dos modelos de cálculo de previsões a fim de estudar e determinar qual método representava melhor acurácia para o setor varejista. Para o desenvolvimento deste trabalho se baseou em evidências de dados históricos de uma empresa de varejo e foi ajustado esses dados de modo a propor um modelo de previsão de demanda que melhor correspondia a realidade do mercado de varejo da empresa estudada. Os resultados apresentaram que os métodos de previsão de demanda que resultaram em resultados que melhor acompanham o comportamento da demanda são os de média móvel simples, média móvel ponderada, média móvel suavização exponencial e o método por regressão linear, sendo o de média móvel exponencial simples o melhor por apresentar menor erro absoluto.

Palavras-chave: Previsão de demanda, varejo, gestão de estoques.

Abstract

The demand forecasting method is used to support decision making through quantitative analysis. However, its use has been mainly in production planning than retail planning. The objective of this study was to perform demand forecasting simulations, based on the history of a retail company, through the forecast calculation models to study and determine which method represented better accuracy for the retail industry. To develop this work was based on historical data for evidence of a retail company and was adjusted the data to propose a demand forecasting model that best matched the reality of the retail market of the studied company. The results showed that the demand forecasting methods that resulted in outcomes that best accompany the demand behavior are the simple moving average, weighted moving average, moving average and exponential smoothing method for linear regression, the simple exponential moving average the best it has lower absolute error.

Key-words: Forecasting, retail, inventory management.

Introdução

Um diferencial importante as organizações, que busca dar suporte a tomada de decisões por meio de análises quantitativas, é a previsão de demanda. Através de uma base de dados e cálculos apurados, essa consegue prever possíveis mudanças nas demandas de mercado com o intuito de proporcionar ao gestor, um planejamento de compras e de gestão dos estoques de acordo com as suas capacidades. Assim permite reduzir gastos equivocados por meio de tomada de decisões erradas sem base fundamentada (ARMSTRONG, 2006 apud FURTADO, 2007).

As empresas para terem êxito no desenvolvimento de um planejamento que determinará um direcionamento estratégico precisam considerar que a capacidade de mensuração e de previsibilidade das mudanças no mercado é um ponto crítico. Por isso, a previsão de demanda é uma ferramenta de melhoria de eficiência de gestão por proporcionar ao gerente, informações que lhe dão suporte para uma tomada de decisão baseada em planos de resposta aos problemas previstos (ARMSTRONG, 2006 apud FURTADO, 2007).

Deste modo, com o intuito de se antecipar aos mercados futuros de demanda e para se ter um planejamento de capacidade fundamentado, o desenvolvimento e aplicação de cálculos de previsão de demanda têm sido aplicados e estudados para uma melhor adaptação as diferentes variáveis encontradas nos mais diversos setores de mercado. Entretanto, o grande desafio no que diz respeito a métodos de previsão de demanda é determinar qual desses modelos se adapta as variáveis que se possui para análise.

Com uma vasta oferta de fundamentações teóricas, os métodos de previsão de demanda para diferentes tipos de atuação das organizações e processos produtivos um gerente de um comércio varejista não consegue determinar qual seria o melhor método e qual lhe traria informações que representam a realidade de seu mercado de atuação.

Desse modo, existe a dificuldade de se determinar um método ideal para o mercado de varejo, visto que os principais estudos de caso de aplicações de previsão de demanda na literatura são em organizações fabris, onde esses métodos são utilizados com o intuito de determinar os estoques de matéria-prima baseado na capacidade de produção da unidade, e não na gestão de estoque propriamente dita de compra e venda de produtos acabados.

O objetivo deste trabalho é realizar simulações de previsão de demandas, com base no histórico de uma empresa de varejo, por meio dos modelos de cálculo de previsões a fim de estudar e determinar qual método representa melhor acurácia para o setor varejista.

Para isso, esse trabalho abordará o assunto de previsão de demanda no mercado de varejo com a implementação dos métodos via Microsoft Excel[®], com a tabulação dos resultados obtidos ocorrerá a comparação com a demanda real de forma a determinar o método que

melhor se enquadra nas características do mercado varejista estudado sendo este aplicado diretamente ao comércio.

A previsão de demanda no mercado de varejo

A previsão de demanda deveria ser utilizada pelo varejo como uma importante ferramenta de planejamento, uma vez que:

As empresas, de uma maneira ou de outra, direcionam suas atividades para o rumo em que acreditam que seu negócio andar. O rumo é normalmente traçado com base em previsões, sendo a previsão de demanda a principal delas. A previsão de demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças de qualquer empresa. Partindo desse ponto, as empresas podem desenvolver os planos de capacidade, de fluxo de caixa, de vendas, de produção e estoques, de mão-de-obra, de compras etc. (TUBINO, 1997, p.63).

Em uma atualidade em que a competitividade é acirrada e a economia globalizada, saber apenas se a demanda por seus produtos ou serviços está em ascensão ou em decréscimo não basta (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2009). Assim, com a necessidade de aumentar a participação da empresa no mercado, vem a necessidade de se realizar uma gestão de estoques e custos mais refinada com o intuito de se obter um produto com preço e qualidade mais competitivos, oferecendo assim ao cliente uma vantagem em relação a concorrência.

Desse modo, uma gestão de compras e vendas de produtos acabados baseada em métodos de previsão de demanda proporciona diminuição do lote econômico de compra e estoques de segurança correlacionados a demanda real, evitando assim estoques excessivos e perdas por obsolescência, que acarretam em perda de dinheiro e custos totais elevados.

Segundo Corrêa (2010), para que seja tomada uma decisão correta a respeito das compras de estoque, o gestor deve ter a visão mais apurada possível do mercado futuro, de modo que qualquer que seja a ação, esta deve estar adequada não ao presente, mas no tempo em que essa decisão será realmente efetivada e onde surtirá efeito dentro da empresa.

Para Sucupira (2003), nos últimos dez anos, três eventos estão a influenciar os gestores das empresas varejistas, no sentido de que acarrete em uma maior atenção aos estoques. Esses eventos estão relacionados abaixo:

- Redução das taxas inflacionárias;
- A aparição de tecnologias para a realização da gestão empresarial;
- A crescente concorrência globalizada.

Os sistemas de tomada de decisão proporcionaram ao gerente à possibilidade de colocar sua empresa a frente das outras, são essencialmente baseada em métodos de previsão de demanda, de modo a qualificar e quantificar valores de estoques apurados, onde melhora o suporte para as tomadas de decisões gerenciais.

Quando se trata de mercado de varejo, é muito comum ser utilizado o conceito de previsão de vendas como um método substituto da previsão de demanda. Segundo Corrêa (2010), os conceitos dessas previsões e suas diferenças são:

- **Previsão de Demanda:** refere-se essencialmente ao comportamento da demanda do mercado futuramente, ou seja, o quanto a força de compra ocorrerá no mercado;
- **Previsão de Vendas:** são estimativas baseadas em informações já obtidas referentes ao quanto será vendido em produtos no futuro.

Sendo assim, o método de previsão de demanda é uma análise mais aprofundada do comportamento das vendas no futuro, ou seja, com base em séries temporais e métodos matemáticos mais avançados, a previsão de demanda é um método que indicara tendências para uma análise mais refinada na determinação da previsão de vendas.

Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho se baseou em evidências de dados históricos de uma empresa de varejo e foi ajustado esses dados de modo a propor um modelo de previsão de demanda que melhor correspondia a realidade do mercado de varejo da empresa estudada.

A pesquisa básica utilizou de abordagens qualitativas e quantitativas em que se objetivava estabelecer uma pesquisa exploratória via levantamento bibliográfico dos métodos de previsão de demanda e suas correlações com o mercado de varejo, em conjunto com o estudo de caso.

Assim, o levantamento das referências bibliográficas tornou-se o ponto de partida para a realização deste trabalho. Os assuntos de gestão de demanda no mercado de varejo estudados foram ponderados a fim de se obter informações que pudessem estabelecer um critério de determinação do método de previsão de demanda, sempre levando em consideração as características de aplicações e limitações de cada metodologia.

Com o método de previsão determinado e as devidas ponderações a respeito do tema, foi realizado um levantamento de dados qualitativos e quantitativos da empresa. Os qualitativos foram referentes aos fatores sócio culturais da região, situação econômica e eventos temporais típicos da região. Os quantitativos foram os dados de unidades vendidas em uma base mensal para cada produto da empresa, esses valores vão ser tabulados para em seguida servirem de base de dados para o emprego dos métodos de previsão de demanda. A forma de tabulação dos dados foi estruturada conforme a Figura 1

Figura 1: Estrutura de Dados de Demanda Mensal

	Período / Mês	Demanda Produto <i>n</i>
1	Janeiro	
2	Fevereiro	
3	Março	
4	Abril	
5	Maio	
6	Junho	
7	Julho	
8	Agosto	
9	Setembro	
10	Outubro	
11	Novembro	
12	Dezembro	
	Média	
	Devio	

Dados de eventos ocorridos na região (qualitativos) serviram de suporte à análise quantitativa por meio dos agentes causadores de flutuações de decréscimo e crescimento da demanda, de forma a explicar certas características da região que só podem ser acrescentadas qualitativamente.

Os procedimentos de tabulação e análise de dados, assim como os cálculos pelos métodos analisados foram realizados por meio do software Microsoft Excel[®]. A série histórica de vendas utilizadas para previsão de demanda foram de 24 meses, utilizando os anos de 2010 e 2011, sendo a previsão de demanda estipulada para igual período.

Para as análises quantitativas os dados de demanda do período anterior tabulados foram atribuídos a uma planilha nomeada de "base de dados", de modo a organizar os procedimentos de cálculos para cada método de previsão de demanda, ou seja, cada método

foi desenvolvido em uma planilha titulada ao seu nome e sempre sendo correlacionada a planilha com as bases de dados.

Objetivando a visualização clara dos resultados, foi criada uma planilha padronizada de aplicação dos métodos, ou seja, a formatação foi igual, porém as fórmulas que compõem a coluna de previsões foram modificadas de acordo com o método utilizado. Na Figura 2 se encontra localizada a planilha padronizada para a aplicação dos métodos de previsão de demanda. Com tudo, cada método teve sua particularidade que foi acrescentada no corpo da planilha conforme a necessidade, são os chamados sub-cálculos dos métodos.

Figura 2: Alocação das variáveis para cálculo da previsão de demanda em planilha do software.

	Período / Mês	Demanda Produto <i>n</i>	Previsão Produto <i>n</i>	ERRO
1	Janeiro			
2	Fevereiro			
3	Março			
4	Abril			
5	Maio			
6	Junho			
7	Julho			
8	Agosto			
9	Setembro			
10	Outubro			
11	Novembro			
12	Dezembro			

Para comparação dos dados, após serem realizadas as previsões de demanda por cada método, o trabalho consistiu em comparar os resultados obtidos por cada metodologia, com a demanda real obtidos para os anos de 2011 e 2012. Por meio dos cálculos de erros, foi possível chegar a conclusão de qual método de previsão de demanda, melhor representou o comportamento das vendas no mercado de varejo em relação à empresa estudada.

Resultados e Discussão

A Empresa

A empresa de varejo estudada é uma organização sul mato-grossense, que atua no mercado de varejo de baterias automotivas há 25 anos, através da distribuição de baterias para carros, caminhões e motos de modelos e marcas existentes no mercado.

O produto estudado

Bateria automotiva de 60 ah. Essa é responsável por em média 35% das vendas da empresa, pois é o modelo de maior utilização nos carros de pequeno porte, populares e utilitários. Desta forma, este produto é quem melhor representa o comportamento da demanda, pois sofre com a entrada de novos concorrentes, mudanças climáticas e eventos que podem acarretar em aumentos de demanda.

Análise dos resultados obtidos

A determinação do modelo de previsão de demanda que melhor se adequa ao mercado de varejo analisado foi apontada através das análises de comportamento da demanda via gráficos, análise dos desvios padrão obtidos e por fim um confronto direto dos dados de previsões obtidos com a demanda real. Sendo assim, o método que obteve melhor desempenho nessas análises foi o escolhido para compor a planilha intuitiva que foi apresentada ao comerciante.

A primeira análise foi da série de vendas históricas, que pode ser visualizada na Figura 6.

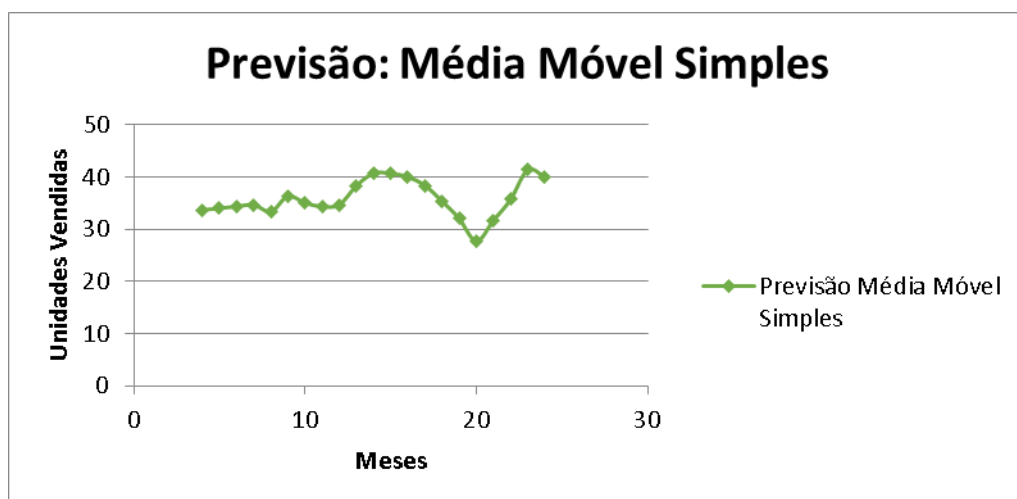
A demanda média se manteve entre 30 e 40 unidades por mês por 10 meses, começando a sofrer oscilações positivas nos 5 meses seguintes para quase 50 unidades, sendo que nos últimos 9 meses analisados a demanda oscilou para pontos do fora do controle de previsão variando de aproximadamente 20 unidades para mais de 60 unidades. Desse modo, a série histórica permitiu analisar que houve uma alteração dinâmica do comportamento do mercado na cidade em que se estabelece o varejista de baterias. A segunda análise verificou-se a previsão utilizando a média móvel simples, como pode ser visto na Figura 3.

Figura 3: Demanda Passada.



A demanda média se manteve entre 30 e 40 unidades por mês por 10 meses, começando a sofrer oscilações positivas nos 5 meses seguintes para quase 50 unidades, sendo que nos últimos 10 meses analisados, a demanda oscilou para pontos do fora do controle de previsão variando de aproximadamente 20 unidades para mais de 60 unidades. Desse modo, a série histórica permitiu analisar que houve uma alteração dinâmica do comportamento do mercado na cidade em que se estabelece o varejista de baterias. A segunda análise verificou-se a previsão utilizando a média móvel simples, como pode ser visto na Figura 4.

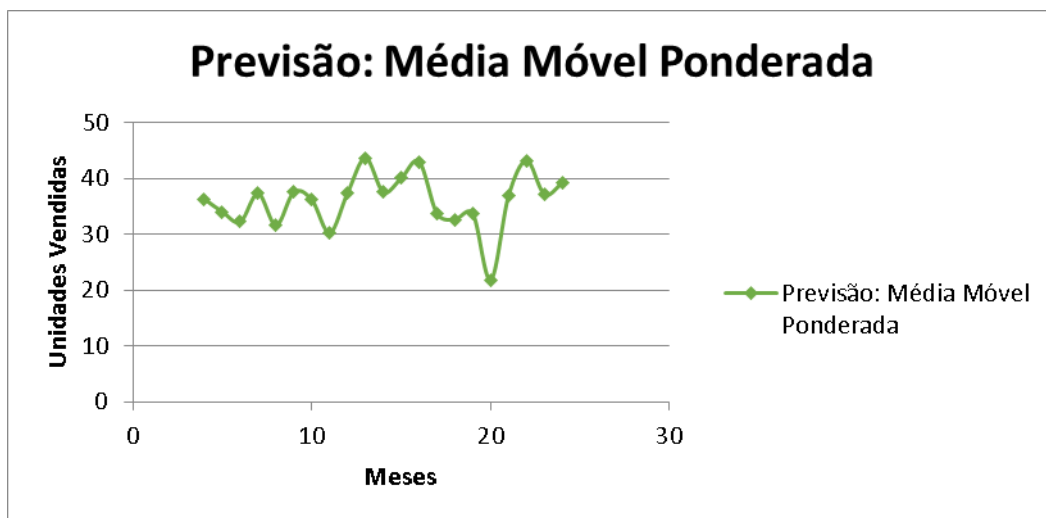
Figura 4: Previsão de Demanda obtida pelo método da Média Móvel Simples



Utilizando-se os dados de previsão da série histórica e aplicado a análise de média móvel, os resultados apresentam que a demanda se manterá entre 30 e 40 unidades para os próximos 25 meses, com apenas dois pontos fora dessa quantidade. Pela previsão um estoque médio de 45 unidades mensais, permitiram atender a demanda. Considerando que as baterias não comercializadas podem ser utilizadas para reduzir a quantidade de ressuprimento do mês seguinte. O estoque médio de 45 unidades garantiria o atendimento da demanda e a existência de um estoque de segurança.

A análise da média móvel ponderada produziu um resultado mais oscilante como pode ser visto na Figura 5.

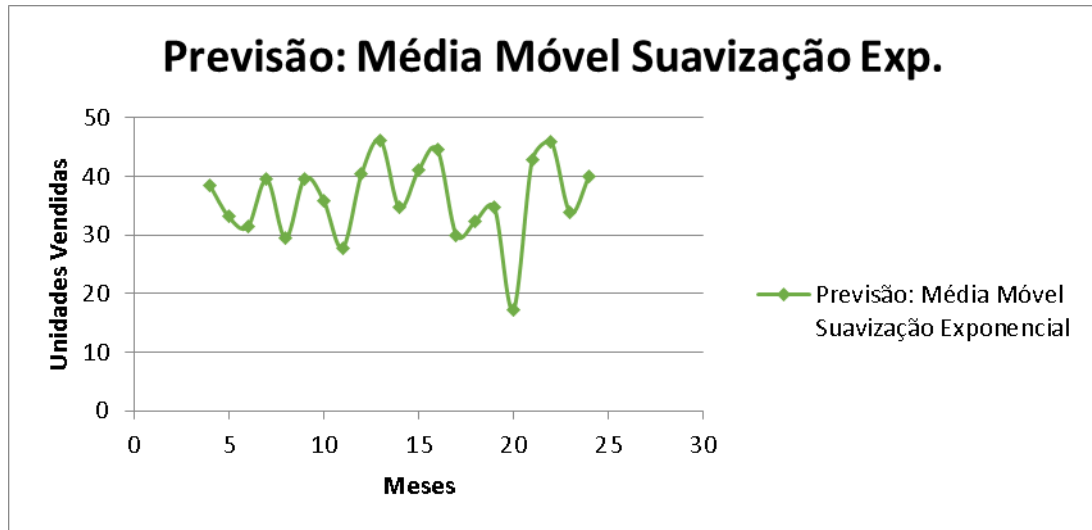
Figura 5: Previsão de Demanda obtida pelo método da Média Móvel Ponderada



A análise da média móvel ponderada se comportou mais com a demanda da série histórica com uma forte oscilação negativa no período próximo ao fim da análise. Embora as 45 unidades possam ser mantidas como estoque médio mensal pelo varejista, ele terá meses com uma forte queda de demanda que precisa ser analisada de manter esse nível de estoque médio em relação ao custo de falta.

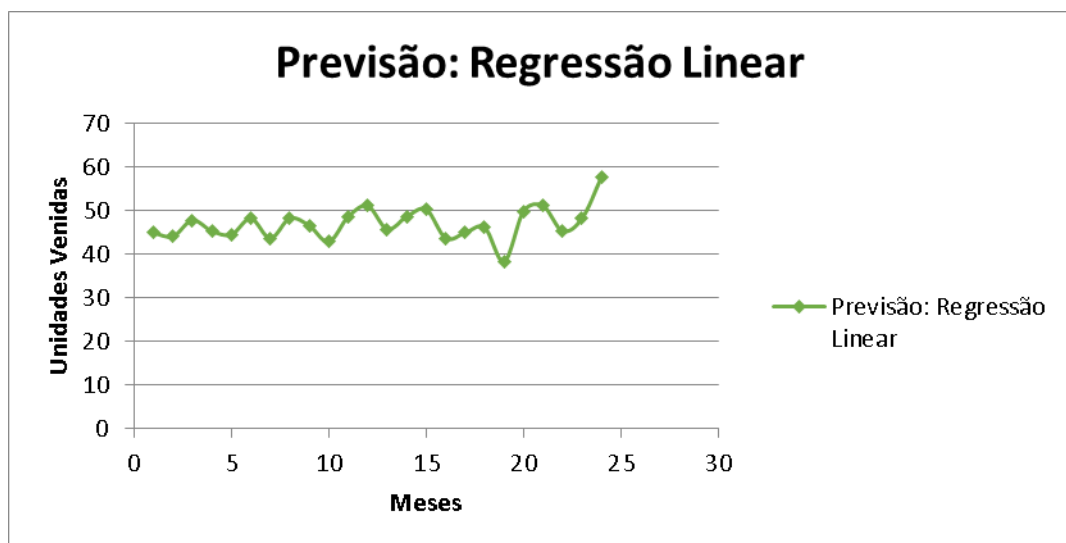
A previsão de demanda da média móvel de suavização exponencial produziu o seguinte resultado como pode ser visto na Figura 6.

Figura 6: Previsão de Demanda obtida pelo método da Média Móvel Suavização Exponencial.



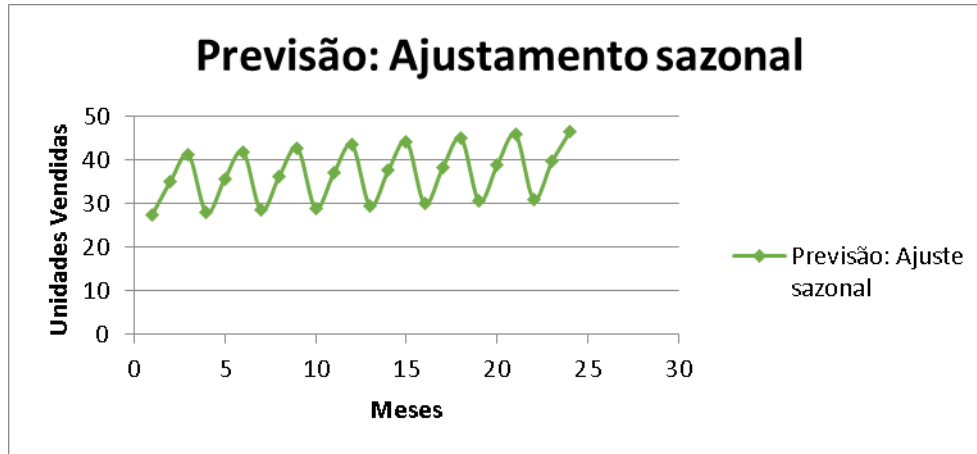
A média móvel de suavização exponencial se comportou como média móvel com oscilações maiores, mantendo o estoque médio ideal em 45 unidades para um nível de confiança de 98% de atendimento. A aplicação da regressão linear produziu o seguinte resultado, conforme Figura 7.

Figura 7: Previsão de Demanda obtida pelo método da Regressão Linear



Utilizando a regressão linear a demanda se manteria estável entre 40 e 50 unidades, com oscilação de mais 10 unidades no fim da análise. Baseando-se na regressão linear e buscando um nível de serviço de estoque de 98%, o estoque médio deveria ser de 50 unidades. Por fim foi feita a análise de ajustamento sazonal conforme Figura 8.

Figura 8: Previsão de Demanda obtida pelo método Ajustamento Sazonal.



O ajustamento sazonal na Figura 8 demonstrou alta variação na demanda, embora de maneira cíclica, ou seja, que se repete ao longo do tempo e cresce de maneira exponencial, tendo o período variado entre 28 unidades e 58. Essa variação dificulta estabelecer um estoque médio que permita o atendimento da demanda ao longo do tempo, o que em caso de sua utilização dependeria do varejista uma análise melhor sobre o custo de falta em relação ao custo de unidade mantida em estoque.

Assim, como se pode observar diretamente, os métodos de previsão de demanda que resultaram em resultados que melhor acompanham o comportamento da demanda são os de média móvel simples, média móvel ponderada, média móvel suavização exponencial e o método por regressão linear, sendo assim, o método que foi desconsiderado a priori foi o de ajustamento sazonal, pois este não representa o comportamento da demanda de forma análoga. Entretanto, foi mantido o ajustamento sazonal em todas as análises.

Análise do desvio padrão

Seguindo a cronologia de escolha do método de previsão de demanda, foi realizada a comparação entre os resultados de desvio padrão obtidos, desta forma, a Tabela 1 resume os dados dessa variável referentes ao seu respectivo método.

Tabela 1: Desvio Padrão obtidos por cada Método de Previsão de Demanda

Método	Desvio Padrão
Média Móvel Simples	10
Média Móvel Ponderada	11
Média Móvel Suavização Exponencial	12
Regressão Linear	6
Ajuste Sazonal	7

Como análise de desvio padrão é realizada em referência a amplitude do erro dos dados obtidos, observou-se que em uma escala, os dados dos desvios se encontram próximos para todos os métodos, desta forma, prosseguiu-se para o próximo item de análise.

Análise de Erros

Para a comparação dos erros, foi utilizado o intervalo de resultados obtidos localizados entre os períodos 13 e 24, pois estes se referem ao último dado histórico adotado. Na Tabela 2 se encontra um resumo dos resultados de previsão de vendas em unidades.

Com esses valores, foi possível confrontar a previsão de demanda às vendas reais ocorridas. O cálculo que foi feito para a comparação é baseado na matemática de erros, sendo assim, foi feito o quociente entre os dados da previsão de demanda com os dados de vendas ocorridas, logo após foi realizado o cálculo do erro absoluto, que se determina com o módulo dos erros simples e por fim foi feita a soma dos erros absolutos de cada mês, contabilizando o erro absoluto total. Em seguida na Tabela 3 exemplifica o resultado dos cálculos de erro absoluto total obtido de cada método.

Sendo assim, o método que obteve a maior e a menor margem de erro referente aos cálculos de previsão de demanda foi tabulada à forma de assinalar o método com o menor valor de erro absoluto.

Tabela 2: Dados de Previsão de demanda por Método.

Média Móvel Simples	Média Móvel Ponderada	M.M.Suavização Exponencial	Regressão Linear	Ajustamento Sazonal
38	32	46	46	30
41	41	35	49	38
41	43	41	50	44
40	37	45	44	30
38	41	30	45	38
35	40	32	46	45
32	30	35	38	31
28	31	17	50	39
32	32	43	51	46
36	25	46	45	31
41	43	34	48	40
40	43	40	58	47

Tabela 3: Erro absoluto total por cada Método de Previsão de Demanda

Método	Erro Absoluto Total
Média Móvel Simples	48
Média Móvel Ponderada	70
Média Móvel Suavização Exponencial	45
Regressão Linear	109
Ajuste Sazonal	86

Considerações Finais

A análise da demanda apresentou um comportamento que não apresenta tendências e sazonalidades severas, há apenas uma variação que ocorre em um intervalo pequeno. O que ocorre é uma aleatoriedade em determinado período, porém, esse fator foi ajustado aos conceitos da planilha resultante por meio das análises quantitativas, ou seja, o método escolhido determina a demanda com esse comportamento, mas o analista (comerciante)

deverá fazer uma análise quantitativa para admitir a aleatoriedade no programa de compra da empresa.

O método que apresentou a constante de suavização alfa (α) determina a correção feita na previsão de demanda de acordo com o mercado atuante, ou seja, os dados podem ser ajustados de acordo com o que é observado no comportamento das vendas e assim atribuir maior ou menor índice de suavização exponencial essa particularidade fez com que seja o método melhor ajustado foi o escolhido para compor a planilha de cálculos utilizada pelo comerciante. Com o método já escolhido, foi exposta a planilha que originou uma forma de cálculo básica e intuitiva de prever a demanda no mercado de varejo, pelo próprio comerciante.

Desta forma, com os dados obtidos pela planilha com base em vendas passadas e com o conhecimento tácito que pode ser empregado em uma análise qualitativa, o comerciante deixará de gastar com custos elevados de estoque ou em outro caso com o custo de não atendimento a demanda, onde este comprará produtos para seu estoque que atenderá os clientes sem tem estoques em excesso na prateleira.

Sendo assim, concluiu-se que o método que melhor se enquadra para a determinação da revisão de demanda referente ao mercado de varejo que apresenta o comportamento estudado, é o método de Média Móvel com Suavização Exponencial Simples.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CORRÊA, H. L. **Gestão de Redes de Suprimentos**. 3. Ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- FURTADO, M. R. **Aplicação de um modelo de previsão da demanda total nos credenciados Belgo Mongo**. Juiz de Fora: Universidade Federal de Juiz de Fora, 2006.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- SUCUPIRA, C. A. de C. **Gestão de Estoques e Compras no Varejo**. Niterói: Sucupira Educação e Consultoria Ltda., 2003.
- TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 1997.