

APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA DE UM PRODUTO EM UMA EMPRESA DE ALIMENTOS

Daniel Lucena Reis (UEPA) daniel-lucena10@hotmail.com

Duilas Lopes Paixão (UEPA) duilas-lobes@hotmail.com

José Fernando Lucena Reis (UEPA) fernando-reis15@hotmail.com

Resumo

A previsão de demanda é de grande importância para a organização, pois é a base do planejamento estratégico das áreas de produção, vendas e finanças de uma empresa e permitem que os administradores planejem adequadamente suas ações. O presente artigo consiste em uma pesquisa realizada em uma empresa do ramo alimentício no município de Redenção-PA, o qual objetiva analisar qual o melhor método de previsão de demanda para a empresa. A pesquisa se caracteriza como quantitativa na modalidade de estudo de caso, os resultados encontrados, por sua vez possibilitaram estabelecer o método com mais acuracidade para a organização.

Palavras-Chaves: Previsão de demanda; Planejamento; Modelo de previsão

1. Introdução

O aumento da competitividade entre as empresas de todos os portes, fazem com que elas busquem ferramentas de gestão mais inovadoras, com o menor custo possível, e saber controlar essas ferramentas é de fundamental importância para o sucesso de uma organização. Dessa forma a previsão de demanda tornou-se uma grande ferramenta que auxilia diretamente no sucesso ou fracasso de uma empresa, já que ela possibilita antever o que vai acontecer. Utilizá-la é fundamental para tomada de decisões estratégicas a longo e médio prazo, são inúmeras as técnicas de previsão de demanda, desde as mais simples as mais complexas. Portanto não existe um modelo ideal, mas sim o modelo que mais se adequa as necessidades da empresa, porém todas tem o mesmo objetivo que é saber o qual a demanda futura.

Portanto tendo em vista a importância dessa ferramenta o presente artigo tem como objetivo verificar qual o melhor método de previsão de demanda para a empresa em estudo, já que a mesma não possui nem um modelo de previsão.

Inicialmente será apresentando o referencial teórico sobre os modelos de previsão de demanda, seguindo de um estudo de caso realizado em uma empresa do segmento alimentício por fim as considerações finais do artigo em questão.

2. Referencial Teórico

2.1 Planejamento e controle da produção (PCP)

Segundo Tubino (2000) após serem definidas as metas e estratégias da organização se faz necessário formular planos para atingi-las, de forma a administrar todos os recursos da manufatura, seja eles humanos ou físicos. Todo esse conjunto de atividades são desenvolvidas pelo planejamento e controle da produção (PCP).

Segundo Lustosa (2008) o PCP influencia diretamente no processo de competitividade das organizações, pois é ele que torna viável os princípios de gestão através do conhecimento de todo o processo, com intuito de buscar a excelência e melhoria continua.

Portanto, entende-se que a finalidade do PCP atribui a três ferramentas que buscam o aperfeiçoamento e a excelência de todo processo produtivo. São elas: planejamento, programação e controle. Todas essas informações são vitais para fazer com que a empresa se torne competitiva e alcance um bom desempenho, sendo a previsão de demanda uma função importante para alcançar esse objetivo.

2.2 Previsão de demanda

Tubino (2007) afirma que a previsão da demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, vendas e finanças, seja qual for o segmento da empresa. Com a previsão as empresas podem desenvolver os planos de capacidade, fluxo, fluxo de caixa, vendas, produção, estoque, entre outros. As previsões de demanda têm uma função muito importante nos processos de planejamento, pois permitem que os administradores antevejam o futuro e planejam suas ações.

Lustosa (2008) classifica a previsão de demanda como uma etapa crítica para todos os membros de uma cadeia de suprimentos, devido à complexidade e as incertezas as suas atividades, dessa forma é fundamental para qualquer planejamento. A previsão de demanda possibilita prever demandas futuras baseados em dados passados da empresa em estudo.

De acordo com Tubino (2004) a atividade de preparação da previsão de demanda é de responsabilidade de marketing ou vendas. No entanto, empresas de pequena escala sendo de pequeno ou médio porte não contam com esse setor, com isso essa responsabilidade passa a ser do pessoal do PCP elaborar estas previsões. Além disso, a previsão de demanda é uma das informações necessárias para um bom planejamento da produção. É importante saber a procedência de todos os dados obtidos, se existe alguma restrição para que dessa forma possa eliminar qualquer tipo de incerteza no planejamento.

Em termos de classificação, Tubino (2004) estabelece que os métodos de previsão de demanda podem ser divididos em dois grupos distintos que levam em consideração o tipo de abordagem utilizada: as técnicas qualitativas e as quantitativas.

Em termo de classificação, Fernandes (2010) afirma que as previsões de demanda são classificadas devido a seu horizonte de planejamento, que pode ser a longo, médio e a curto prazo, onde se utiliza técnicas da abordagem qualitativa e quantitativo para realização da pesquisa.

Os métodos qualitativos são baseados apenas em julgamentos e experiência de especialistas. Segundo Fernandes (2010) esse tipo de técnica é principalmente utilizado quando não existe dados disponíveis ou os dados históricos são insuficiente para a realização da modelagem matemática. Dias (1999) afirma que a utilização exclusiva desse tipo de método deve ser apenas considerada como forma de aproximação da realidade, e que o uso exclusivo desse método pode causar problemas na previsão.

Por outro lado, Tubino (2007) afirma que as técnicas quantitativas consistem em uma análise dos dados passados de maneiras objetiva a fim de realizar previsões futuras através de modelos matemáticos, o mesmo foi empregado para a realização do trabalho. Garcia (2011) assegura que há diversos modelos de técnicas quantitativas de previsão de demanda, que vão desde os modelos mais simples como o de média móvel, até os mais complexos que envolvem conhecimento estatístico.

Segundo Lustosa (2008) aponta que essas técnicas de previsão apresentam níveis e complexidade distinta, destacando duas técnicas como os principais modelos de previsão, sendo elas a de series temporais que está baseado em series históricas de vendas, e a de correlação na qual está correlaciona com a variável independente.

2.3 Previsões baseadas em series temporais

De acordo com Lustosa (2008) os modelos de series temporais leva em consideração a variável demanda em função do tempo. Pressupõe-se que o padrão da demanda passada deve se repetir no futuro com base nesses acontecimentos são feitas as novas previsões.

Para Correa (2001) é considerado o método mais simples e usual de previsão e está presente na maioria dos softwares de previsão de vendas, feito de maneira correta apresenta bons resultados.

Para a realização desse modelo de previsão é necessário plotar alguns dados passados e identificar os fatores que estão por trás das características da curva obtida. Essa curva pode ser devido a sazonalidade, tendência e variações aleatórias.

2.3.1 Média móvel

Conforme Tubino (2004) para a modelar a previsão através da média móvel deve estabelecer um número de períodos, normalmente são os dados mais recente, dessa forma gerando previsões futuras. De acordo com esse método a cada novo período de previsão são substituídos os dados antigos pelos mais recentes. Não é recomendado a utilização desse método quando há uma grande flutuação nos dados, pois a aplicação é mais eficiente com dados com baixa discrepância.

A média móvel pode ser obtida a partir da seguinte equação:

$$\text{Média móvel} = \frac{\sum \text{demanda nos } n \text{ períodos prévios}}{n}$$

2.3.2 Média móvel ponderada

Outro modelo de previsão de fácil simplicidade operacional é o da média móvel ponderada que consiste na variação do modelo da média móvel. A diferença desse método para o da média móvel segundo Tubino (2007) consiste em atribuir pesos diferentes para os períodos, geralmente quando se opta por essa solução, pondera-se com pesos maiores os dados mais recentes. Esse método não deve ser aplicado quando a demanda apresenta algum tipo de sazonalidade ou tendência.

2.3.4 Média exponencial móvel

O modelo baseado em média exponencial consiste na variação na média móvel ponderada, onde são adotados pesos de variação que se eleva exponencialmente quanto mais recentes são os períodos. Segundo Tubino (2000) a parcela do erro é definida por um coeficiente de ponderação alfa que é definido pelo planejador, em que segue uma faixa que varia entre 0,05 a 0,50.

A média exponencial pode ser obtida através da equação:

$$M_t = M_{t-1} + \alpha (D_{t-1} - M_{t-1})$$

Onde:

M_t = Previsão para o período t;

M_{t-1} = Previsão para o período t-1;

α = Coeficiente de ponderação;

D_{t-1} = Demanda do período t-1

Caso a demanda apresente sazonalidade e tendência, há necessidade de incorporar estas duas características no modelo de previsão. De acordo com Tubino (2008) a sazonalidade caracteriza-se pela a variações cíclicas de curto prazo, geralmente relacionada ao fator tempo, como a influência de alterações climáticas por exemplo. Já a tendência consiste em um movimento gradual de longo prazo, direcionando os dados.

2.3.5 Técnicas para previsão da sazonalidade

Fernandes (2010) define a sazonalidade como flutuações periódicas regulares que se repetem podendo ser anual, mensal, semanal ou diário, mais ou menos ao mesmo tempo e com a mesma intensidade dos períodos anteriores, tendo uma razão que justifica tal acontecimento.

De acordo com Tubino (2007) a sazonalidade caracteriza-se pelo fato das variações ocorrerem em intervalos regulares nas series temporais de demanda. Uma forma bem simples de aplicar esse método nas previsões de demanda é adotar o último dado da demanda, no período sazonal em questão, e assumi-lo como previsão. No entanto, a forma mais comum de utilizar esse método de previsão é calculando o índice de sazonalidade para os determinados períodos, utilizando a média móvel centrada, e aplica-lo sobre o valor médio previsto para o período em questão.

Para calcular o índice de sazonalidade deve-se dividir o valor da demanda no período pela média móvel centrada neste período. Esse período utilizado para o cálculo da média móvel é o ciclo da sazonalidade.

2.3.6 Técnicas para a previsão de tendência

De acordo com Lustosa (2008) o modelo de previsão de demanda por tendência refere-se a movimentos gradual a longo prazo da demanda. A realização desse cálculo nesse modelo de previsão é feita através de uma equação que descreva este movimento. Através do comportamento dos dados passados é possível identificar a equação. Essa equação pode ser linear, quando o modelo de previsão obedece a uma reta, ou não linear (exponencial, logarítmica, polinomial etc.)

2.4 Erros de previsão

Após a escolha e implantação do modelo de previsão de demanda, há uma necessidade de acompanhar o desempenho do modelo e tirar conclusões sobre sua validade perante a dinâmica atual dos dados. A realização desse monitoramento é feita através de cálculos matemáticos e acompanhamento do erro de previsão, que é a diferença do valor real da demanda e o valor previsto pelo modelo para determinado período. Quando os resultados

desses desvios são positivos, significa que a demanda superou a previsão, e negativo, ao contrário.

De acordo com Schwitzky (2001) é através do monitoramento que se consegue verificar se o método de previsão escolhido é de fato eficiente ou não, além de analisar o que pode ser feito para melhorar, quais as variáveis estão comprometendo o desempenho da previsão, assim, pode-se aperfeiçoar continuamente a acuracidade da previsão.

Segundo Fernandes (2010) uma maneira de fazer esse acompanhamento do modelo de previsão é através da avaliação dos erros acumulados, levando em conta a somatória dos mesmos ao longo de um determinado tempo, devido poder acontecer variações aleatórias de período a período, onde os resultados dos mesmos devem ser exatamente a zero, ou se aproximar desse valor, para que assim o modelo esteja funcionando corretamente.

O erro acumulado deve ser comparado com um múltiplo do desvio médio absoluto, chamado de MAD (*Mean Absolute Deviation*). Na maioria dos casos, o valor do erro acumulado é comparado com o valor de 4MAD. Se porventura esse erro ultrapasse o limite de 4MAD, o problema deve ser identificado e o modelo deve ser revisto.

A fórmula para o cálculo do valor do MAD é:

$$MAD = \sum [|D_{atual} - D_{prevista}|] / n$$

Onde:

D_{atual} = Demanda ocorrida no período;

D_{prevista} = Demanda prevista no período;

N = Número de períodos.

Outra maneira de monitoramento dos dados é através de um gráfico com limites superiores e inferiores, na maioria das vezes correspondendo a 4 MAD que equivale a três desvios-padrões, em que será verificado a performance do modelo escolhido.

3. Método de Pesquisa

O trabalho em questão foi realizado em uma empresa localizada no município de Redenção, do ramo alimentício tendo como principal produto o pão de alho. A metodologia iniciou-se com uma revisão bibliográfica que segundo Gil (2002), são desenvolvidas com base em material já elaborado, constituído, principalmente de livros e artigos. Esse levantamento possibilitou saber qual melhor a previsão de demanda para a empresa em estudo. Quanto ao procedimento técnico utilizou o estudo de caso para compreender qual o melhor modelo de

previsão de demanda para a empresa. Para Ganga (2012, p. 260) o estudo de caso visa “[...] promover tanto a construção, teste e ampliação de teorias, quanto a exploração e melhor compreensão de um fenômeno em seu contexto real [...]”. A forma de abordagem escolhida foi de caráter quantitativa pelo fato de possibilitar uma análise dos dados passados de maneiras objetiva a fim de realizar previsões futuras.

E o instrumento utilizado para identificar esses fatores foi através de entrevistas não estruturada. Foi realizado uma conversa informal com um dos sócios da empresa onde a mesma se sentiu mais à vontade para responder as perguntas e coletar os dados. A empresa conta com um banco de dados que continha dados necessários para a realização da pesquisa. Foram coletados os relatórios de vendas do 2º semestre de 2016 e o 1º semestre de 2017.

Em posse desses dados foi possível realizar uma serie de simulações de cálculos para testar a acuracidade dos métodos de previsão. A partir dessas simulações foi possível estabelecer o método que mais se aproxima da demanda real da empresa em estudo.

4. Resultados

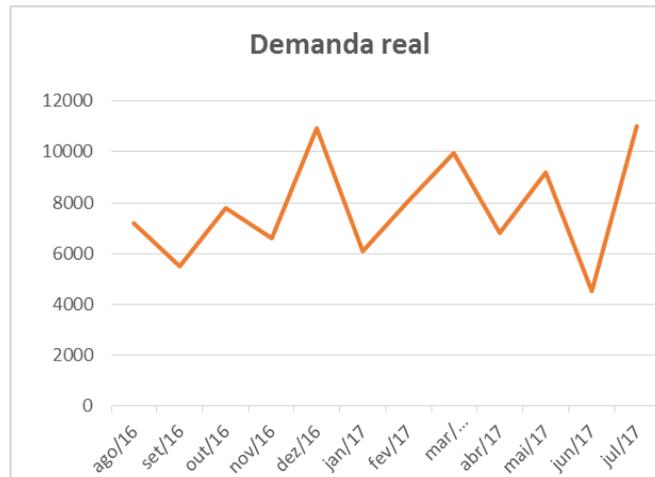
Tendo em vista que o objetivo da pesquisa é estabelecer um método de previsão de demanda, no entanto isso só foi possível através da coleta dos dados históricos de vendas da empresa em estudo que foi adquirido através uma reunião com um dos sócios da empresa. A partir daí foi possível plotar os dados históricos e gerar um gráfico através do software Microsoft Excel 2010 para melhor visualização do comportamento da demanda. Determinou-se, também, o período que se estenderia a pesquisa. Os períodos escolhidos foram entre agostos de 2016 a julho de 2017.

Tabela 1 – Históricos de vendas

Pão de alho	
periodo	Qt. Vendida
ago/16	7200
set/16	5502
out/16	7807
nov/16	6622
dez/16	10930
jan/17	6110
fev/17	8074
mar/17	9953
abr/17	6835
mai/17	9182
jun/17	4526
jul/17	11029

Fonte: Os autores (2018)

Gráfico 1- Histórico de vendas



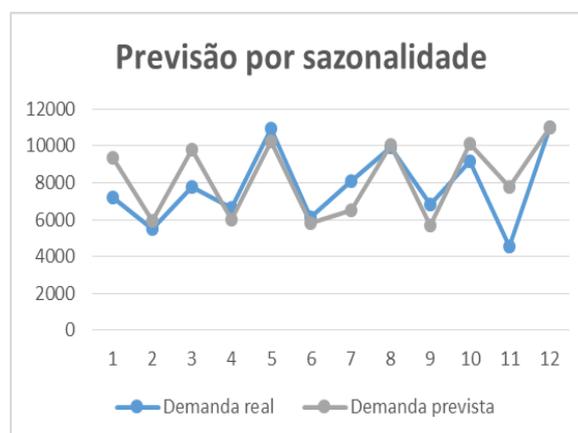
Fonte: Os autores (2018)

Com a plotagem da demanda real no gráfico foi possível compreender o comportamento da demanda e notar picos de sazonalidade no decorrer do ano. Os meses de dezembro e julho são os períodos em que mais são vendidos o produto. Com isso buscou-se um método de previsão que mais se aproxima da demanda real e suavize a sazonalidade no decorrer do ano.

4.1 Determinação do modelo de previsão

Após a coleta de dados, na qual foi tratado como base os modelos que foram expostos na fundamentação teórica, foram realizadas planilhas eletrônicas no Microsoft Excel 2010 com os métodos citados no trabalho, onde foi calculado o seu erro absoluto. Dentre os métodos testados o que apresentou o menor erro e valores de previsão mais confiáveis foi o método de previsão por sazonalidade, o que já era previsto pelo comportamento apresentado da demanda real. O gráfico abaixo mostra o comportamento da demanda prevista em relação a demanda real.

Gráfico 2 - Comportamento da demanda prevista em relação a demanda real.



Fonte: Os autores (2018)

Tabela 2 – Histórico de venda

Pão de alho	
periodo	Qt. Vendida
ago/16	7200
set/16	5502
out/16	7807
nov/16	6622
dez/16	10930
jan/17	6110
fev/17	8074
mar/17	9953
abr/17	6835
mai/17	9182
jun/17	4526
jul/17	11029

Fonte: Os autores (2018)

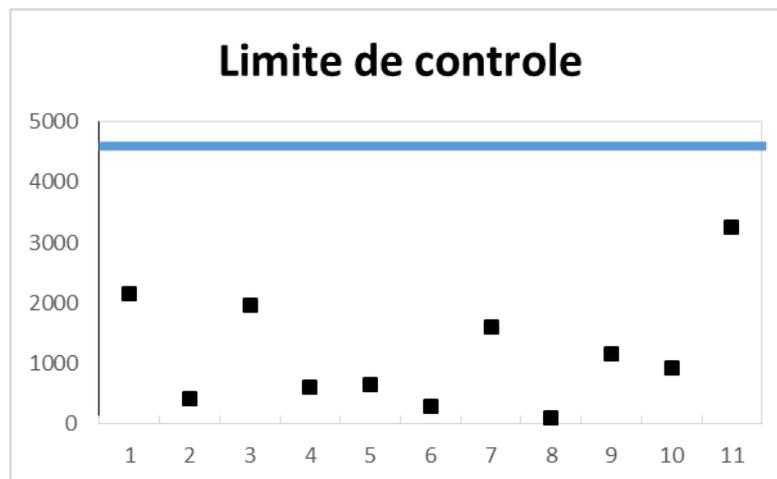
Tabela 3 – Previsão de vendas pelo modelo escolhido

Previsão por sazonalidade		
Previsão		Erro
9350,17		2150
5919		417
9780,2		1973
6023,25		599
10273,5		657
5823,67		286
6478,33		1596
10054,7		102
5680,5		1155
10105,5		924
7777,5		3252
11029		0

Fonte: Os autores (2018)

O valor do MAD encontrado foi no valor de 1092. Com isso foi possível construir um gráfico de controle para exemplificar que nenhum dos dados ultrapassou o limite estabelecido que é de 4 MAD. Portanto foi constatado que o modelo estabelecido está sob controle.

Gráfico 3 – Gráfico de controle



Fonte: Os autores (2018)

5. Conclusões

Pode-se perceber o quanto é importante a análise de previsão de demanda dentro de uma organização e como ela estar diretamente relacionada com o sucesso ou fracasso da empresa.

Com isso, o objetivo deste estudo foi estabelecer o melhor método de previsão para a referida demanda. A principal ferramenta para fazer essa análise entre os métodos propostos foi através do erro MAD, onde o que apresentou o menor indicador e previsões mais próximas dos valores reais foi o método de previsão por sazonalidade. O erro encontrado foi 1092.

Vale ressaltar que o método escolhido nem sempre será de inteira confiança, já que o processo é dinâmico e precisa ser revisado periodicamente com informações atualizadas.

REFERÊNCIAS

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, GIANESI, I. G. N. CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II / ERP conceitos, uso e implantação.** São Paulo : Atlas.2001.

FERNANDES, Flavio Cesar Faria; GODINHO FILHO, Moacir. **Planejamento e controle da produção: Dos fundamentos ao essencial.** São Paulo: Atlas, 2010. 275p.

GANGA, Gilberto Miller Devós. **Trabalho de Conclusão de Curso (tcc) na Engenharia de Produção: Um Guia Prático de Conteúdo e Forma.** São Paulo: Atlas, 2012.

LUSTOSA, Leonardo J.; MESQUITA, Marco Aurélio de; QUELHAS, Osvaldo Luiz G.; OLIVEIRA, Rodrigo J. de. **Planejamento e Controle da Produção.** 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

TUBINO, D.F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção.** São Paulo, Atlas, 2004.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** São Paulo: Atlas, 2007. 190 p.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 220 p.