

APLICAÇÃO DOS MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA CERVEJARIA ARTESANAL NO RIO GRANDE DO NORTE

Amarilis Karinine da Silva (UFERSA) karinine_12@hotmail.com

Annyelly Virginia Brito (UFERSA) britoannyelly@gmail.com

Arlei Olímpio Gomes da Silva (UFERSA) arleiolp@hotmail.com

Dianna Déborah de Souza Cavalcante (UFERSA) diannas1996@hotmail.com

Matheus Fabio do Nascimento Araújo (UFERSA) matheus.tbrn@gmail.com

Resumo: As organizações realizam previsões em seus processos e a tabulação dos dados estimados tem como caráter auxiliar nas melhores tomadas de decisões em relação ao que poderá acontecer, e como resposta desses instantes futuros, o que necessitará ser realizado. O referido trabalho tem a concepção de realizar uma análise de previsão de demanda em vendas de cervejas artesanais, em uma empresa localizada no interior do Rio Grande do Norte, no município de Caicó. Para a produção deste estudo aplicou-se o método de pesquisa quantitativa por intermédio da aplicação de alguns métodos de previsão de demanda, que foram: Média móvel Simples com erro de previsão, Método do Suavização Exponencial e Regressão Linear Simples. Ao final da aplicação dos métodos foram analisadas as demandas mensais e os resultados serviram para orientar e ajudar a administração do empreendimento em seus negócios e no seu planejamento.

Palavras chave: Previsão de demanda. Cervejaria. Média, Administração, Planejamento.

APPLICATION OF DEMAND FORECASTING METHODS IN A CRAFTSMANSHIP IN RIO GRANDE DO NORTE

Abstract: Organizations make predictions in their processes and the tabulation of the estimated data is intended to assist in making better decisions about what may happen, and in response to these future moments, what will need to be done. This work is designed to perform a forecast analysis of demand for sales of craft beers, in a company located in the interior of Rio Grande do Norte, in the municipality of Caicó. For the production of this study we applied the quantitative research method by applying some demand forecasting methods, which were: Simple Moving Average with Prediction Error, Exponential Smoothing Method and Simple Linear Regression. At the end of the application of the methods, the monthly demands were analyzed and the results served to guide and help the enterprise administration in its business and its planning.

Key-words: Demand Forecasting. Brewery. Average. Administration. Planning.

1 Introdução

Com a revolução tecnológica, os recursos computacionais estão cada vez mais avançando e mesmo com a sofisticação matemática nas técnicas de projeção, entretanto, prossegue sendo uma ciência não exata a previsão de demanda dos produtos; ela entorna a experiência e a opinião pessoal do gestor. O que se pode atestar é que o valor previsto sempre será aproximado do valor real (TUBINO, 2009).

Segundo Vollmann (2006), a previsão de demanda é uma das técnicas mais estudadas em planejamento e controle da produção. Por intermédio dessa técnica poderá ser determinado quais os recursos serão precisos, de acordo com o processo de programação dos recursos presentes, na obtenção de incorporar recursos e além disso na alteração das cadeias produtivas com a redução dos seus estoques se for autorizado pelos gestores.

Uma das características do método estudado é a obtenção a partir do estudo e dos cálculos

dos dados passados para uma previsão acerca dos possíveis dados futuros, o que permite a obtenção dos novos resultados com menores desperdícios e melhorias nos benefícios. Para ser realizada a pesquisa foram estabelecidas algumas etapas a serem seguidas, como: tabulação dos dados da demanda e do trabalho; análise do processo de trabalho e qualificação dos resultados.

Todos os dados de campo foram adquiridos de uma empresa do setor alimentício localizada na cidade de Caicó/RN, na qual possui três funcionários, voltada para a atividade de produção de cervejas artesanais, a qual é o objeto em estudo. O principal intuito da pesquisa é analisar as demandas coletadas, buscar compreender como funciona a venda das cervejas, por intermédio dos métodos já citados, buscando a partir das condições reais, as melhores formas para melhorar o desempenho do processo e as possibilidades de alterações no planejamento.

2 Referencial Teórico

Nesta seção é apresentada uma revisão da literatura acerca do Planejamento e Controle e previsão de demanda (Média Móvel Simples, Método da Suavização Exponencial Simples, Métodos da Regressão Linear Simples).

2.1 Planejamento e Controle

Desde a antiguidade as pessoas já se preocupavam em usar os recursos de maneira mais eficiente de modo que não houvesse desperdício. Com isso, algumas atividades gerenciais como o Planejamento e Controle da Produção (PCP) e seus princípios associados, tem o objetivo de planejar e controlar a produção de maneira que a organização atinja os seus requisitos (BOONNEY, 2000).

Para Moreira (2009), é imprescindível planejar desde o produto ou serviço a serem comercializados, até medidas de investimentos a serem executadas no futuro. Sendo assim, o planejamento e controle da operação (PCO) é uma função importante dentro de qualquer empresa, seja ela grande ou pequena, de serviço ou produto.

As empresas têm dado cada vez mais importância ao planejamento da estratégia e levado em consideração para tal, às previsões de demanda. É necessário saber quanto à empresa projeta vender de seus produtos ou serviços no futuro para que todos os outros planejamentos (compras, financeiro, etc.) possam ser feitos (MOREIRA, 2009).

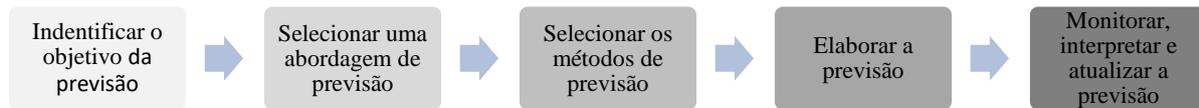
A falta de Planejamento e Controle da Produção acaba comprometendo todas as áreas do processo de produção da empresa, fazendo com que não haja o cumprimento de entrega de materiais e atividades no tempo correto, desorganização, conflitos, estresses e principalmente sobrecarga de atividades afetando conseqüentemente a qualidade do produto ou serviço, credibilidade da empresa e cliente, podendo acontecer perda de clientes (SLACK, 2002).

2.2 Previsão da Demanda

Previsão é a arte de especificar informações significantes sobre o futuro (NARASIMHAN *et al.*, 1995). Todo planejamento surge por uma mesma base comum que é a previsão de demanda. A previsão de demanda é o ponto de partida para quase todas as decisões que necessitam serem tomadas dentro de uma organização e pode ser definida como uma busca de informações a respeito das vendas futuras de um determinado item ou grupo de itens (MOREIRA, 2009).

De acordo com Fernandes e Filho (2010), as previsões proporcionam algumas especialidades comuns a todos os procedimentos e que precisam ser conhecidas, basicamente entendidas e

cultivadas pelos responsáveis pela produção. Na Figura 1, podemos observar cinco passos a serem seguidos no processo de previsão.



Fonte: Adaptado de Fernandes e Filho (2010)

Figura 1 – Passos para a realização do processo de previsão da demanda

Segundo Tubino (2009), após definir um objetivo, coleta dos dados e realizar uma análise, é importante escolher o melhor método que se adapte. Com a obtenção dos parâmetros, é possível obter projeções futuras da demanda, fazendo-se necessário monitorar a extensão do erro entre a prevista e a demanda real, em situações críticas compreender uma nova observação dos dados e escolha de outra técnica de previsão.

2.2.1 Métodos de Previsão da Demanda

Os métodos de pesquisas são classificados em dois tipos, o qualitativo e o quantitativo. Quando em um estudo o pesquisador segue um plano estabelecido, com formulações de hipóteses claras específicas e suas variáveis bem definidas, se trata de um estudo quantitativo. Já para classificar um estudo como qualitativo este deve seguir uma linha que não procura especificar ou estimar os assuntos estudados e não emprega a análise de dados estaticamente (GODOY, 1995).

Segundo Fernandes e Filho (2010), a escolha do melhor método, podem ser feitos simulando e comparando dados reais com previsões de períodos passados. Os valores que proveem uma previsão com o menor erro devem ser a selecionadas.

Assim, a escolha do modelo de previsão se dá em função dos dados coletados. Quando se obtém uma série histórica da produção do produto em questão, utilizam-se modelos baseados em séries temporais. Quando não se possui um histórico dos dados, podem-se utilizar modelos baseados em correlação, onde os dados que são levados em consideração são de uma variável independente, na qual a previsão ficará baseada. Com o modelo escolhido, obtém-se as previsões, que devem ser monitoradas a fim de reduzir os erros na previsão (CARMO *et al.*, 2009)

Seguindo uma linha histórica, frequentemente ocorrem variáveis que induz ao erro, dificultando na previsão da demanda precisa. Para conseguir esta precisão, é utilizado a forma de previsão fundada na média, fomentando em uma interação entre os valores mais altos e os muitos baixos, resultando uma variabilidade menor na previsão média (TUBINO, 2009).

2.2.2 Modelos baseados em séries temporais

Este modelo tem como base as demandas passadas, para poder gerar valores futuros, abordando fatores como: sazonalidade, variação randômica, variação irregular e tendência. É reconhecido como um método simples, e quando bem feito, pode oferecer bons resultados, visto que ocorre a utilização de vários fatores para o seu cálculo (TUBINO, 2009).

A média móvel usa dados de um numero predeterminado de períodos, normalmente os mais recentes, para gerar sua previsão. A cada novo período se substitui o dado mais antigo pelo mais recente (TUBINO, 2009). A Equação 1, mostra como pode ser realizado o cálculo para esta previsão:

$$Mm_n = \frac{\sum_{i=1}^n Di}{n} \quad (1)$$

Onde: $-Mm_n$ = média móvel de n períodos;

- Di = demanda ocorrida no período i ;

- n = número de períodos;

- i = índice de períodos (1,2,3,...).

Segundo Tubino (2009), o número de períodos do cálculo da média móvel determina sua sensibilidade com relação aos mais recentes. Pequenos períodos permitem reação maior a mudanças da demanda, enquanto grandes tratam a média de forma mais homogênea.

No método de suavização exponencial simples ou média exponencial móvel, segundo Tubino (2009), é adquirida com base nos dados de previsão anterior, advinda do erro feito na previsão antecedente, consertado por um coeficiente de ponderação. A Equação 2, mostrar como calcular a previsão por meio do método de suavização exponencial simples.

$$M_t = M_{t-1} + \alpha \cdot (D_{t-1} - M_{t-1}) \quad (2)$$

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 $t-1$.

O coeficiente de ponderação α é fixado dentro de uma faixa que varia de 0 a 1. Quanto maior seu valor, mais rapidamente o modelo reagirá a uma variação real da demanda. Se for muito grande, as previsões ficarão muito sujeitas às variações aleatórias da demanda; se for muito pequeno, as previsões poderão ficar defasadas da demanda real. Normalmente variam-se os valores de α entre 0,05 a 0,50 (TUBINO, 2009).

Se a demanda apresentar sazonalidade e tendência, se faz necessário adotar duas características no modelo de previsão. O cálculo da mesma é realizado pela identificação da equação que descreva esta reta. Este tipo de modelo é baseado no modelo de regressão simples. Para a adoção deste modelo, é necessário que sejam tomadas algumas suposições: a) Investigação de relações lineares; b) Para cada valor x , é uma variável aleatória com distribuição normal. Dispondo de dados amostrais, devem-se obter dados estimados dos parâmetros populacionais (TUBINO, 2009).

A regressão linear é o modelo de regressão que envolve uma relação linear entre uma variável dependente e uma variável independente (FERNANDES & FILHO, 2010). A Equação 3, mostra a formula regressão linear simples.

$$y = \alpha + \beta \cdot x \quad (3)$$

Onde: $-\alpha$: coeficiente linear da reta;

- β : coeficiente angular da reta (inclinação).

Os valores de α e β são resultados de calculados usando os dados das demandas. A Equação 4, mostra como realizar o cálculo do coeficiente angular da reta (β).

$$\beta = \frac{n \cdot (\sum xy) - (\sum x) \cdot (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (4)$$

A Equação 5, mostra a formula de como realizar o cálculo para chegar até o coeficiente linear da reta (α).

$$\alpha = \frac{\sum y - b \cdot (\sum x)}{n} \quad (5)$$

O cálculo é efetuado pelo reconhecimento da equação que descreva esta reta. Trata-se de uma equação linear, onde y é variável dependente e x é variável independente.

2.3 Erros de previsão

Com a técnica de previsão, Tubino (2009) entende que há necessidade de acompanhar o desempenho das previsões e confirmar sua validade perante a dinâmica atual dos dados, devido aos fatores de mercado não controlados, como crises de mercado, por exemplo.

A aplicação dos erros de previsões também faz parte do resultado da previsão, pois demonstram qual o modelo de previsão utilizado é o adequado. Dessa forma, o menor erro apresenta a melhor apreensão do componente sistemático da demanda, à medida que as demandas reais vão sendo obtidas se mantiverem ajustados com os cálculos históricos, possui um indicativo de que o modelo de previsão adotado continua válido (PEINADO & GRAEML, 2007).

A Equação 6, a seguir, apresenta o cálculo do erro simples, que segundo Peinado e Graeml (2007), é a diferença entre a demanda real e a demanda prevista.

$$E_i = D_i - P_i \quad (6)$$

Onde: $-E_i$ = erro simples de previsão cometido no período i ;

$-D_i$ = demanda observada no período i ;

$-P_i$ = previsão para o período i .

O monitoramento é realizado pelo cálculo e acompanhamento do erro da previsão, que é dado pela diferença que ocorre entre o valor real da demanda e o valor previsto. Para melhor atender às demandas do mercado, a organização deve definir uma política de capacidade que minimize os impactos das oscilações de demanda, tenha agilidade e baixo custo de operação. Segundo Slack *et al.* (2002), há três opções puras e disponíveis para lidar com essas variações: ignorar as flutuações e manter os níveis das atividades constantes (políticas de capacidade constante); ajustar a capacidade para refletir as flutuações da demanda (política de acompanhamento da demanda); tentar mudar a demanda para ajustá-la à disponibilidade da capacidade (gestão da demanda).

3 Metodologia

O estudo em questão ocorreu por meio de uma pesquisa de campo aplicado a produção de cerveja artesanal, localizada na cidade de Caicó, no Rio Grande do Norte. As vendas de cervejas foram analisadas por métodos de análise quantitativa mais especificamente, métodos de previsão de demanda. As análises e aplicações da previsão de demanda foram feitas a partir da disponibilidade do dono da empresa em informar a quantidade de cervejas vendidas dos últimos nove meses em litros (de abril a dezembro de 2018). Segue a Tabela 1, com os dados coletados:

Vendas de cervejas artesanais 2018	
Mês	Quantidade (l)
Abril	100
Mai	70
Junho	100
Julho	260
Agosto	150
Setembro	100
Outubro	100
Novembro	150
Dezembro	175
Total:	1205

Fonte: Autoria própria (2019).

Tabela 1 – Quantidade de cervejas artesanais vendidas

Ao realizar todo o processo de coleta de dados foram feitos os cálculos de previsão de demanda mensal usando tais métodos: Média móvel simples com erro de previsão, Média, Método da Suavização Exponencial e Regressão Linear simples. Por fim, é feito um comparativo com relação aos resultados obtidos de cada método e verificado qual o método que mais se aproximou da demanda real do mês de janeiro de 2019 (mês usado para o cálculo da previsão), sendo demanda real desse mês igual a 100 litros.

4 Resultados e Discussão

Nesta seção irão ser apresentadas as informações colhidas pela empresa através dos cálculos realizados pelos métodos de previsão de demanda com o intuito de analisar qual método se aproxima mais com a realidade da mesma.

4.1 Método da Média Móvel Simples

A primeira etapa do cálculo para a previsão de demanda foi feita pelo método de Média Móvel Simples adotando $n=3$ períodos e $n=6$ períodos com os seus referentes erros, determinando sua previsão média. A Tabela 2 a seguir expõe todos os cálculos realizados com o auxílio das equações 1 e 2:

Período (Mês)	Demanda Real (l)	Média móvel 3	Erro	Média Móvel 6	Erro
Abril/18	100	-	-	-	-
Mai/18	70	-	-	-	-
Junho/18	100	-	-	-	-
Julho/18	260	90	170	-	-
Agosto/18	150	143,33	6,67	-	-
Setembro/18	100	170	-70	-	-
Outubro/18	100	170	-70	130	-30
Novembro/18	150	116,67	33,33	130	20
Dezembro/18	175	116,67	58,33	143,33	31,67

Janeiro/19	-	141,67	21,38	155,83	7,22
-------------------	---	---------------	--------------	---------------	-------------

Fonte: Autoria própria (2019)

Tabela 2 – Média Móvel simples

Analisou-se a previsão para o mês de janeiro de 2019. A Média Móvel Simples obtida através dos cálculos realizados foi de 141,67 para n=3 e 155,83 para n=6.

4.2 Método da Suavização Exponencial Simples

Após a realização do cálculo da Média Móvel Simples, a segunda etapa foi o cálculo da previsão de demanda pelo método da Suavização Exponencial Simples usando o coeficiente α (alpha) igual a 0,20. A Tabela 3 a seguir mostra os resultados dos cálculos a partir desse método:

Período (Mês)	Demanda Real (I)	$P\alpha=0,20$	Erro
Abril/18	100	-	-
Maió/18	70	100	-30
Junho/18	100	94	6
Julho/18	260	95,2	164,8
Agosto/18	150	128,16	21,84
Setembro/18	100	132,53	-32,53
Outubro/18	100	126,02	-26,02
Novembro/18	150	120,82	29,18
Dezembro/18	175	126,66	48,34
Janeiro/19	-	136,33	181,61

Fonte: Autoria Própria (2019)

Tabela 3 – Método da suavização exponencial simples

Com isso, pode-se observar que pelo método da Suavização Exponencial Simples, obteve para o mês de janeiro de 2019 uma previsão de 136,33 litros vendidos de cerveja artesanal.

4.3 Método da Regressão Linear Simples

Dando continuidade, a terceira parte foi à aplicação do método de Regressão linear Simples para o cálculo da previsão de demanda. De início é importante definir a relação entre a variável dependente Y, que serão a quantidade de cervejas vendidas mensais, e a variável independente X, que serão o período estudado em meses numerados de 1 a 9 para descobrirmos o valor do décimo mês. A Tabela 4 a seguir mostrará os resultados obtidos a partir dos cálculos feitos pelo método de regressão linear:

Mês	Período (x)	Demanda Real (y)	x^2	$x \cdot y$
Abril/18	1	100	1	100
Maió/18	2	70	4	140
Junho/18	3	100	9	300
Julho/18	4	260	16	1040
Agosto/18	5	150	25	750
Setembro/18	6	100	36	600
Outubro/18	7	100	49	700
Novembro/18	8	150	64	1200
Dezembro/18	9	175	81	1575
Somatório	45	1205	285	6405

Fonte: Autoria Própria (2019)

Tabela 4 – Aplicação da Regressão Linear

Após a obtenção de todos os somatórios, usa-se a fórmula da regressão linear para prever a demanda do mês seguinte, ou seja, mês de janeiro de 2019. A seguir o resultado obtido foi:

$$y = \alpha + \beta \cdot x$$

-Para β , temos:

$$\beta = \frac{n \cdot (\sum xy) - (\sum x) \cdot (\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

-Ou seja:

$$\beta = 6,33$$

-E para α , temos:

$$\alpha = \frac{\sum y - b \cdot (\sum x)}{n}$$

-Ou seja:

$$\alpha = 102,24$$

A variável $x = 10$ será o mês de janeiro de 2019. Então se pode concluir que:

$$y = 102,24 + 6,33 \cdot 10$$

Dessa forma, pelo método de Regressão Linear Simples o resultado obtido para o mês de janeiro de 2019 será:

$$y = 165,54$$

Para finalizar a análise, é importante realizar uma observação cruzada dos resultados obtidos por todos os métodos aplicados. A Tabela 5 mostra os dados coletados pelos métodos usados, e comparativos de acordo com os meses estudados, e principalmente para o mês de janeiro de 2019:

Mês	Demanda Real (I)	M. Móvel Simples(n=30)	M. Móvel Simples(n=6)	Suavização $P\alpha = 0,20$	Regressão Linear
Abril/18	100	-	-	-	-
Maió/18	70	-	-	100	-
Junho/18	100	-	-	94	-
Julho/18	260	90	-	95,2	-
Agosto/18	150	143,33	-	128,16	-
Setembro/18	100	170	-	132,53	-
Outubro/18	100	170	130	126,02	-
Novembro/18	150	116,67	130	120,82	-
Dezembro/18	175	116,67	143,33	126,66	-
Janeiro/19	-	141,67	155,83	136,33	165,54

Fonte: Autoria Própria (2019)

Tabela 5 – Comparação dos resultados de acordo com os métodos usados

5 Conclusões

Como sabemos, a previsão de demanda é uma ferramenta de fundamental importância para o desenvolvimento de uma organização. Com isso, fica mais claro que seu objetivo é melhorar, auxiliar a tomada de decisão da empresa através das previsões realizadas e dar uma noção melhor de algumas ocorrências que possam surgir no futuro (KOTLER, 1991).

Nesse contexto podemos mensurar a importância do presente estudo. De acordo com os cálculos realizados, é perceptível que os resultados apresentados não possuem uma divergência muito grande entre eles, levando em consideração os valores apresentados para a previsão de vendas de cervejas artesanais para o mês de janeiro de 2019. Com as parametrizações dos resultados, pode-se dizer que o método de previsão de demanda que mais se aproximou com o valor da demanda real do referido mês ($D_{10} = 100$ litros) foi o método de suavização ($P_{10} = 136,33$), onde mostra na Tabela 5.

Por fim, pode-se dizer que o referido trabalho foi interessante para o aumento do conhecimento e para obter esse maior contato com o mercado de trabalho. Além disso, ainda se espera que este trabalho sirva como auxílio para a empresa estudada, para que tenham um maior controle de seus insumos, saídas e conseqüentemente seus lucros.

Referências

BONNEY, M. **Reflections on production planning and control (PPC)**. Revista Gestão & Produção. Vol. 7, número 3, p.181-207, 2000.

CARMO, Breno Barros Telles do; PONTES, Heráclito Lopes Jaguaribe; ALBERTIN, Marcos Ronaldo; NETO, Júlio Francisco Barros; DUTRA, Nadja Glhueca da Silva. **Avaliação da demanda por biodiesel em função de um modelo de previsão de demanda por diesel**. Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO. Universidade Federal de Santa Catarina. ISSN1676 – 1901, Vol IX, Num III, 2009.

FERNANDES, Flavio Cesar Faria; GODINHO FILHO, Moacir. **Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial**. São Paulo: Atlas, 2010. 275p. ISBN: 9788522458714.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p.57-63, Mar./Abr. 1995.

KOTLER, Philip.; **Administração de Marketing**. Prentice Hall. 10ª ed. 1991.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2.ed.rev. e ampl. São Paulo: Cengage Learning, 2009. ISBN: 9788522105878.

NARASIMHAN, S.; MCLEAVEY, D. W.; BILLINGTON, P. **Production planning and inventory control**. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da Produção: Operações Industriais e de Serviços**. Curitiba: Unicenp, 2007.

SLACK, N. CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2002.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2 ed. – São Paulo: Atlas, 2009.

VOLLMANN, T.; BERRY, W.; WHYBARK, D.; JACOBS, F. **Sistemas de planejamento & controle da produção para o gerenciamento da cadeia de suprimentos**. P. Alegre: Bookman, 2006.