

## A GESTÃO DE ESTOQUES BASEADA NA PREVISÃO DE DEMANDA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS PERECÍVEIS

**Bruna Tosta Martins, UFCAT, [btostamartins@gmail.com](mailto:btostamartins@gmail.com)**  
**Emerson de Souza Borges, UFCAT, [emerson-borges02@outlook.com](mailto:emerson-borges02@outlook.com)**  
**Fernando de Araújo, UFCAT, [faraujo@ufg.br](mailto:faraujo@ufg.br)**  
**Victor Hugo Iwamoto, UFCAT, [iwamotohugo22@gmail.com](mailto:iwamotohugo22@gmail.com)**

**Resumo:** O presente trabalho abordará sobre a previsão de demanda, uma ferramenta relevante para aplicação no desempenho organizacional e para auxiliar a previsão de demanda é fundamental o conhecimento sobre gestão de estoques. Sendo assim, o objetivo do trabalho a ser desenvolvido é relacionar a previsão de demanda com a gestão de estoques, em uma abordagem teórica, baseado em estudos anteriormente realizados, para que assim seja possível auxiliar a obtenção de dados mais precisos, a fim de evitar desperdícios e prejuízos para a organização. Como metodologia empregou-se um estudo de caso em uma empresa de salgados entre agosto de 2015 e julho de 2017. Para realização da análise utilizou-se o *software Minitab®*. Os resultados indicaram que as previsões de demanda apresentaram comportamentos semelhantes para ambos os produtos (coxinhas e quibe), e que as melhores opções para realização da previsão de demanda para os dados considerados estão relacionadas a suavização exponencial simples  $\alpha = 0,2$ , seguido pela suavização exponencial simples com  $\alpha = 0,7$ , e por fim, a média móvel com  $n = 3$  meses.

*Palavras-chave: Previsão de Demanda, Gestão de Estoques, Desperdícios*

### 1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios enfrentados pelas organizações é saberem dimensionar a demanda necessária de seu produto ou serviço de modo com que possam evitar gastos e desperdícios desnecessários, de forma a aumentar o lucro de sua empresa. O planejamento estratégico segundo Chiavenato (2003) é visto como um processo essencial da organização, pois possibilita traçar as diretrizes para o estabelecimento dos planos de ação que resultarão em vantagens competitivas, uma vez que a previsão de demanda é essencial para o controle de estoque, mão de obra, compras, capacidade e vendas. Portanto, a previsão de demanda é necessária para o planejamento estratégico da empresa que por sua vez formará todo o plano de ação para que a empresa atue com grande eficiência e eficácia não ficando para trás de seus concorrentes.

Para que uma empresa sobreviva em um ambiente turbulento, precisa oferecer resultados compatíveis com as necessidades e expectativas dos clientes, seja no prazo, preço ou qualidade do produto e/ou serviço, o que conseqüentemente passa pela administração adequada dos estoques (CHING, 2001). Os Estoques baixos podem causar custos por faltas de produtos, por outro lado os estoques altos acarretam custos operacionais altos, portanto é de grande importância ter uma boa gestão de estoques de forma a não se ter custos elevados para empresa (MARTINS; LAUGENI, 2015). Uma das ferramentas para auxiliar a gestão de estoques é justamente a previsão de demanda, mostrando a importância desta dentro da empresa.

Conforme exposto, este estudo tem como objetivo conciliar a previsão de demanda com a gestão de estoques em empresas alimentícias, a fim de evitar desperdícios e estragos de alimentos perecíveis por conta de uma previsão de demanda falha que causariam grandes danos e prejuízos às empresas.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Gestão de Estoques

Os estoques são materiais e suprimentos que uma empresa utiliza para a produção de produto ou para suprimir a necessidade da própria empresa. Percebe-se que os estoques são todos os materiais, sejam de qualquer espécie, que a empresa necessita utilizar na realização de seus negócios empresariais e que ficam armazenados nas dependências da empresa para serem utilizados em momentos específicos (MARTINS; LAUGENI, 2015).

Martins e Campos (2009) relataram que os estoques são itens utilizados nos processos de transformação em produtos acabados, materiais armazenados para o processo produtivo, seja materiais diretos ou indiretos.

De acordo com Ballou (2006), estoques funcionam como agentes amortecedores entre o suprimento e as necessidades de produção de qualquer empresa, uma vez que beneficiam os sistemas produtivos com: (i) melhora no nível de serviço; (ii) incentivam economias na produção; (iii) possibilitam economias de escala nas compras e no transporte; e (iv) funcionam como proteção no aumento dos preços e protege a empresa de incertezas na demanda e no tempo de ressuprimento. Sabe-se da importância da organização utilizar estoques amortecedores para determinar critérios para que o custo total do estoque aplicado não seja elevado (MOREIRA, 2012).

Deve-se levar em consideração que se os custos de estoque não forem planejados adequadamente, pode acarretar prejuízos significativos para a empresa (MOREIRA, 2012). Conforme Dias (2010), todo e qualquer armazenamento gera determinados custos para a organização: juros; depreciação; aluguel; equipamentos de movimentação; deterioração; obsolescência; seguros; salários; conservação.

A gestão de estoque representa a capacidade da empresa de organizar e controlar a quantidade de cada produto em um determinado momento. Além disso, ela permite que a empresa entenda seu mix de produtos e suas demandas, que por sua vez irá determinar as necessidades de compra (MARTINS; LAUGENI, 2015).

De acordo com Fleury (2007), a gestão de estoque é percebida na cadeia de suprimentos, como uma atividade integrada do processo logístico. Segundo o autor, a política de estoque baseia-se em quatro pilares: quando pedir, quanto pedir, quando manter estoques de segurança e onde localizar. Esse conceito abrange o início da compra do fornecedor, passa por toda a linha do processo produtivo, até o produto de entrega ao consumidor final.

### 2.2. Previsão de Demanda

A previsão de demanda busca prever o estoque em determinado período de tempo, definindo a quantidade, o lugar e o tempo em que determinado produto será solicitado pelo cliente, para auxiliar na tomada de decisão da empresa, relacionada com quantidade de produtos em estoque, utilização adequada do espaço físico, menores custos operacionais, entre outros (TUBINO, 2009).

As previsões fazem parte do planejamento do negócio das empresas, uma vez que se projeta os cursos de ações futuras com base em estimativas das necessidades de recursos. A elaboração de um plano de trabalho exige que seja realizada uma boa estimativa da demanda futura de bens e serviços, para assim permitir o correto dimensionamento das capacidades que envolvem a disponibilidade de mão-de-obra, recursos financeiros, definição de equipamentos e quantidade de materiais necessários para produzir bens e serviços (GONÇALVES, 2004).

Para Tubino (2000) existem inúmeros métodos de previsão com diferenças significativas entre eles, em contrapartida certas características são comuns entre os métodos, tais como: (i) a suposição

de que as causas que influenciaram a demanda passada continuarão a agir no futuro; (ii) a imperfeição das previsões, visto que não se consegue prever todas as variações aleatórias que podem vir a acontecer; (iii) a diminuição da acuracidade à medida que aumenta o período de tempo investigado a previsão para grupos de produtos é mais precisa que para produtos individuais.

Para Martins e Laugení (2015), a escolha do método a ser adotado para a previsão de demanda depende da natureza do produto e de vários fatores, tais como disponibilidade de dados históricos, horizonte de previsão a curto, médio e longo prazo, precisão necessária, orçamento disponível e padrão dos dados existentes (horizontal, sazonal, cíclico ou tendência). As previsões de demanda são realizadas através de vários métodos, partindo de estimativas intuitivas e podendo chegar a modelos computacionais bastante sofisticados que utilizam técnicas avançadas com algoritmos. Segundo a literatura, de forma geral, os modelos de previsão de demanda são classificados em dois grandes grupos, sendo eles: métodos qualitativos e métodos quantitativos (GONÇALVES, 2004).

As técnicas qualitativas, segundo Corrêa e Corrêa (2004) são técnicas baseadas no julgamento de pessoas que tenham condições de opinar de forma direta ou indireta, sobre a demanda futura, por exemplo: pesquisa de mercados. Os autores Ritzman e Krajewski (2004) relataram que as pesquisas de opinião são usadas para obter uma tendência entre consumidores ou membros da força de venda. Na técnica de júri de executivos, as opiniões, experiência e conhecimento técnico de um ou mais gerentes são combinados para chegar a uma previsão.

Os métodos quantitativos utilizam técnicas que se dividem em dois grupos principais: séries temporais e modelos causais. Para determinar padrões que podem se repetir no futuro são utilizados dados históricos de demandas por meio das técnicas de séries temporais, que têm como exemplos as técnicas de médias móveis, alisamento exponencial e a decomposição de séries temporais. Por sua vez os modelos causais utilizam técnicas de regressão linear e não-linear, buscando relacionar as demandas, consideradas como variáveis dependentes, com outros fatores como PIB, clima, inflação, perfil de população, que são considerados como variáveis independentes (PACHECO; SILVA, 2003).

Após estipulado qual será a melhor técnica de previsão de demanda a ser usada, de acordo com as características desejadas pela empresa, é possível assimilar os resultados com o previsto, onde a análise do erro da previsão servirá de referência para a correção dos parâmetros do modelo de medição.

### **2.2.1 Média Móvel**

O método da Média Móvel é um modelo muito utilizado nas empresas, por ser considerado simples e por necessitar de poucos dados históricos. Este método é interessante quando os componentes de tendência e sazonalidade podem ser desprezados ou são inexistentes, e por isso é indicado para previsões de curto prazo (MAKRIDAKIS; WHEELWRIGHT; HYNDMAN, 1998).

Segundo Ballou (2006) cada ponto de uma média móvel numa série de tempo é a média aritmética ou ponderada de um número de pontos consecutivos das séries, onde o número de pontos de dados é escolhido de forma a eliminar os efeitos da sazonalidade e irregularidade. Da mesma forma que Tubino (2009), afirma que esse método é importante para remover influências de variações aleatórias dos dados históricos, combinando os valores extremamente baixos e altos gerando uma previsão com menor variabilidade, no entanto, o autor indica que, para a média móvel, utilizam-se dados de um conjunto de períodos, geralmente mais recentes e com um número definidos anteriormente para gerar uma previsão, além disso, para cada novo período incluído nesse conjunto, um período mais antigo é retirado.

### 2.2.2 Suavização Exponencial

O método de suavização exponencial é bastante utilizado, por ser considerado simples e por possuir uma melhor adaptação aos ajustes levando em consideração a acurácia obtida. Para cada observação temporal, é usada uma ponderação diferente, de forma que o peso maior seja das observações mais recentes, e conseqüentemente, um menor peso para as observações mais antigas. Sendo assim, a partir dos dados mais novos, os pesos decaem exponencialmente (MAKRIDAKIS et al., 1998).

É considerado como sendo o método mais adequado para previsões do estoque, e pode ser explicado por possuir um baixo custo operacional e proporcionar previsões razoavelmente precisas. De acordo com Tubino (2000), a previsão é alcançada com base na previsão antecedente, que é ajustada através do erro cometido, isto é, a margem entre o previsto e o observado. A ponderação utilizada é denominada constante de suavização exponencial que tem o símbolo  $\alpha$  e pode variar de 0 a 1.

Makridakis et al. (1998), retrata a seguinte definição em relação a suavização exponencial: “(...) a nova previsão é simplesmente o somatório da previsão antiga com o ajuste para o erro ocorrido na última previsão”. Essa afirmativa é representada pela Eq.(1).

$$F_{t+1} = F_t + \alpha (Y_t - F_t) \quad (1)$$

Onde:

$F_{t+1}$ : previsão para o período t+1;

$F_t$ : previsão para o período t;

$\alpha$ : coeficiente de ponderação, assumindo valores entre 0 e 1;

$Y_t$ : valor observado para o período t.

## 3. METODOLOGIA

Este estudo faz uso de método de pesquisa exploratória que permite ao pesquisador aumentar seu entendimento sobre determinado assunto, onde parte-se de uma hipótese e, aos poucos, aprofunda-se o conhecimento de uma determinada realidade específica para agregar conhecimento e, posteriormente, partir para uma pesquisa descritiva (TRIVINÓS, 2007). Tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer conceitos e ideias, tendo em vista, a formulação de problemas mais precisos, envolvendo levantamento bibliográfico e documental, entrevistas não padronizadas e estudos de caso (GIL, 1999).

Nesse sentido, utilizou-se um estudo de caso a partir da base de dados secundárias de Araújo (2018) de uma empresa do ramo alimentício (salgadinhos de pronta entrega). O período de coleta considerado refere-se a agosto de 2015 a julho de 2017. Para realização das técnicas de previsão de demanda (média móvel e suavização exponencial simples), no intuito de auxiliar a gestão de estoques de dois produtos perecíveis, a coxinha e o quibe, utilizou-se o *software* Minitab®, a fim de revelar possíveis oportunidades de melhoria.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A realização da previsão de demanda para produtos com alta perecibilidade pode ser um desafio para as organizações que lidam com estes itens, uma vez que estes apresentam uma curta vida, devido ao curto prazo de validade, e devem ser comercializados no tempo certo, além de ser necessário a

realização do condicionamento correto para garantir a integridade de tais produtos, para atender às leis sanitárias e às exigências do consumidor.

A gestão de estoques entra como uma grande aliada para possibilitar o desenvolvimento de estratégias que garantam a correta comercialização destes produtos, para evitar que as organizações gerem altos custos, reduzindo custos com estoques e desperdícios.

Os trabalhos utilizados como base de desenvolvimento do presente trabalho utilizam metodologias parecidas para realizarem seus estudos, as técnicas para conseguirem os dados, e posteriormente o tratamento destes, seguem um padrão que facilita atingir os objetivos propostos, e consequentemente auxiliam na busca por um melhor resultado para a empresa em estudo.

Para realização de estudos de previsão de demanda relacionada à gestão de estoques é importante a correta obtenção de dados, para que assim seja possível a elaboração de uma previsão de demanda correta, sendo extremamente importante que seja realizada uma classificação dos produtos a serem estudados, para que se atinja maior objetividade para realização do estudo. O critério em comum, utilizados nos trabalhos base, para classificar os produtos, foi por meio da curva de Pareto, ou curva ABC, onde é possível selecionar qual é o principal produto para a organização, e quais têm menor relevância.

Esse método se mostra bastante eficiente para auxiliar a gestão de estoque, uma vez que reconhecendo qual o item que possui maior participação na receita empresarial os esforços podem ser melhor direcionados, ou seja, o produto classificado como A na curva ABC deve ser aquele que sempre está sob supervisão, sob controle, e por ser o mais importante muitas vezes deve-se considerar a geração de estoque para esse produto. Já aqueles classificados como B ou C, podem ter seus níveis de estoque reduzidos, gerando assim redução de custos, pois deixam de consumir alguns recursos, espaço, devido ao fato de serem produtos que representam pequena margem de contribuição.

Para realização de previsão de demanda dos itens perecíveis o método mais utilizado foi o da média móvel baseado em séries temporais, levando-se em consideração os períodos de sazonalidade, e muitas delas com o acréscimo de fatores de correção, para se obterem previsões mais precisas. A média móvel se encaixa bem nesse contexto pelo fato de ela ser mais precisa para previsões de curto prazo, é um método mais fácil de ser implementado, e lida bem com dados históricos irregulares.

Com o intuito de obter dados mais precisos, mas que ainda tenha uma maior facilidade de aplicação, para facilitar a manutenção, principalmente por lidar com produtos que possuem uma grande rotatividade, um método simples, e de baixo custo, que poderia ser aplicado é o da suavização exponencial simples, pois é possível determinar pesos para a série temporal que terá uma boa representatividade da demanda esperada. Para isso um valor  $\alpha$  ótimo deve ser definido, o que pode ser trabalhoso, sendo necessário aplicar alguns valores de  $\alpha$  e assim escolher aquele que gera menor erro na previsão. Esse parâmetro de suavização  $\alpha$  é aplicado aos valores mais recentes de demanda do período anterior. Assim, para um valor de  $\alpha$  próximo de 1 tem-se um maior ajuste do erro de previsão, ou seja, o modelo é mais sensível às mudanças, com maior ênfase nas demandas recentes; por outro lado um valor de  $\alpha$  próximo de 0 terá um menor ajuste, ou seja, as previsões são mais estáveis, com menores variações.

A equação para aplicação do método de suavização exponencial pode ser descrita conforme mostrado na Eq.(2) e Eq. (3).

$$F_t = \alpha(Y_{t-1}) + (1 - \alpha) F_{t-1} \quad (2)$$

$$F_t = F_{t-1} + \alpha (Y_{t-1} - F_{t-1}) \quad (3)$$

Onde  $F_t$  é a previsão exponencialmente suavizada para o período  $t$ ;  $F_{t-1}$  é a previsão exponencialmente suavizada para o período anterior;  $Y_{t-1}$  é a demanda real no período anterior; e  $\alpha$  é constante de suavização.



A partir destas análises pode-se dizer que este método auxilia na previsão de demanda dos produtos perecíveis ao possibilitar que um peso seja aplicado sobre a demanda do período anterior considerado, e assim determinar se é melhor ter um modelo com maior sensibilidade às mudanças, ou se uma previsão estável é mais adequada, para que seja possível realizar uma melhor gestão do que irá entrar, do que movimentar, e do que sairá do estoque.

Para exemplificar melhor as técnicas de previsão de demanda a serem utilizadas, média móvel e suavização exponencial simples, que vão auxiliar a gestão de estoques, foram obtidos os dados da Tabela 1, a partir da publicação de Araújo (2018). Os dados presentes na Tabela 1 foram tratados no *software* Minitab® para gerar a previsão de demanda de dois produtos perecíveis, a coxinha e o quibe, de uma empresa que vende salgadinhos de pronta entrega. Foram considerados os dados de um período de 24 meses, entre agosto de 2015 e julho de 2017.

Tabela 1: Dados de venda no período de 24 meses dos produtos analisados (Fonte: Araújo, 2018).

Mês	Produto		Mês	Produto	
	Coxinha	Quibe		Coxinha	Quibe
1	155	45	13	140	75
2	130	55	14	200	85
3	160	53	15	210	80
4	155	51	16	210	78
5	275	98	17	320	130
6	180	70	18	160	75
7	150	60	19	110	70
8	185	75	20	170	80
9	195	68	21	165	83
10	220	103	22	235	98
11	275	115	23	250	105
12	280	100	24	270	120

A partir dos dados da Tabela 1, foram obtidos os gráficos de média e suavização conforme ilustram as Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6, referentes às previsões de demanda do período em análise.

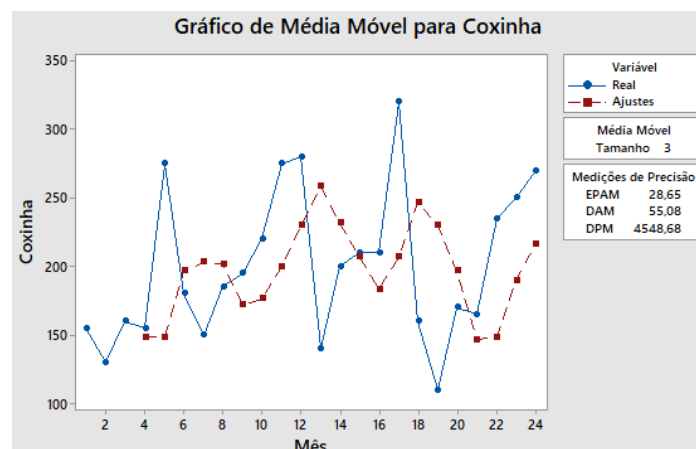


Figura 1: Média móvel para a coxinha com  $n = 3$  meses (Fonte: Elaborado pelos autores)

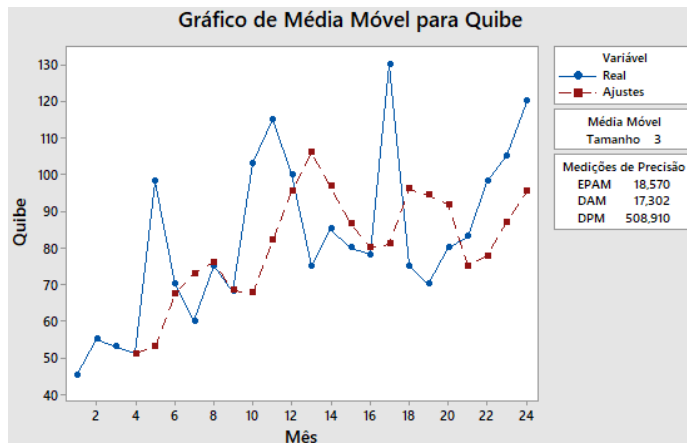


Figura 2: Média móvel para a quibe com  $n = 3$  meses (Fonte: Elaborado pelos autores)

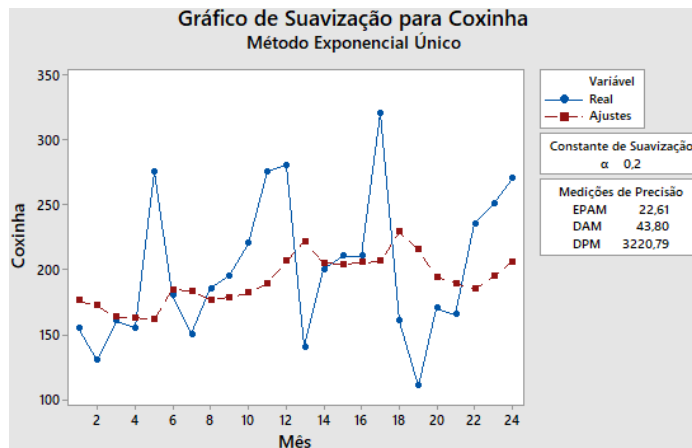


Figura 3: Exponencial simples para coxinha com  $\alpha = 0,2$  (Fonte: Elaborado pelos autores)

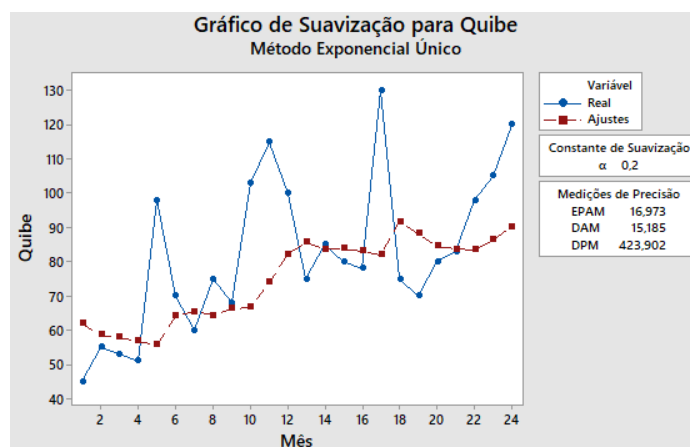


Figura 4: Exponencial simples para quibe com  $\alpha = 0,2$  (Fonte: Elaborado pelos autores)

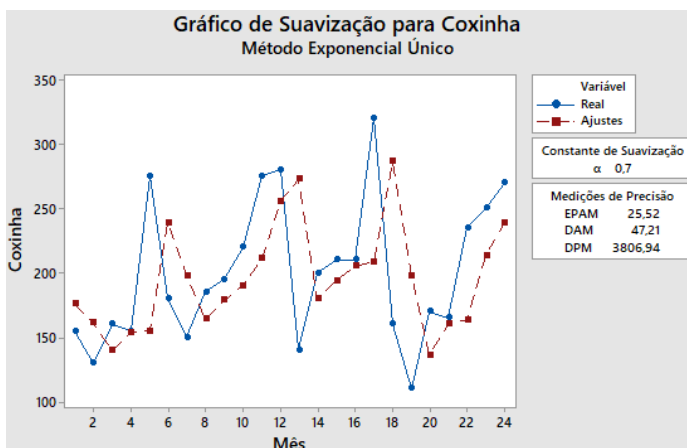


Figura 5: Exponencial simples para coxinha com  $\alpha = 0,7$  (Fonte: Elaborado pelos autores)

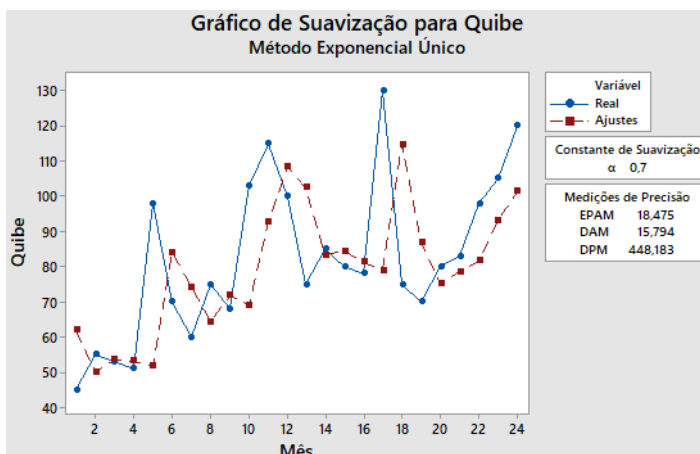


Figura 6: Exponencial simples para quibe com  $\alpha = 0,7$  (Fonte: Elaborado pelos autores)

A partir dos gráficos e informações gerados pelo Minitab® podemos relacionar os erros obtidos em cada previsão. Esses erros foram organizados e podem ser observados na Tabela 2 e Tabela 3, sobre as previsões obtidas para a coxinha e o quibe, respectivamente.

Tabela 2: Tipo de erros de previsão de demanda - produto coxinha (Fonte: Elaborado pelos autores).

Tipos de erros	Média móvel n = 3	Exponencial simples $\alpha = 0,2$	Exponencial simples $\alpha = 0,7$
EPAM	28,65	22,61	25,52
DAM	55,08	43,80	47,21
DPM	4548,68	3220,79	3806,94



Tabela 3: Tipo de erros de previsão de demanda - produto quibe (Fonte: Elaborado pelos autores).

Tipos de erros	Média móvel n = 3	Exponencial simples $\alpha = 0,2$	Exponencial simples $\alpha = 0,7$
EPAM	18,57	16,97	18,48
DAM	17,30	15,18	15,79
DPM	508,91	423,90	448,18

As previsões de demanda apresentaram comportamentos semelhantes para ambos os produtos, e para os três tipos de previsões consideradas. O menor erro percentual absoluto médio (EPAM), bem como, o menor erro absoluto médio (DAM), e o menor erro quadrático médio (DPM) foram obtidos através da suavização exponencial simples com  $\alpha = 0,2$ , seguido pela suavização exponencial simples com  $\alpha = 0,7$ , e por fim a média móvel com  $n = 3$  meses. Pode-se observar que este comportamento se manteve para os demais tipos de erros. Sendo assim, a Tabela 4 apresenta um ranking com as melhores opções para realização da previsão de demanda para os dados considerados.

Tabela 4: Ranking entre as três técnicas de previsão de demanda (Fonte: Elaborado pelos autores).

Tipo de previsão		Ranking
Exponencial simples	$\alpha = 0,2$	1°
Exponencial simples	$\alpha = 0,7$	2°
Média móvel	n = 3	3°

Levando em consideração os dados de previsão de demanda obtidos, pode-se perceber que a suavização exponencial simples, tanto para um  $\alpha$  pequeno, quanto para um  $\alpha$  grande, apresentam uma melhor performance comparada à técnica da média móvel, sendo que, ao se utilizar um valor de  $\alpha$  menor, para este caso, ele gerou em erro menor, mas a partir da análise dos gráficos percebe-se que foi uma previsão bastante suavizada, onde um  $\alpha$  maior permite maior acompanhamento da demanda real, o que para gestão de estoques de produtos perecíveis pode ser mais interessante, e ainda considerando que os erros ficaram bastante próximos.

## 5. CONCLUSÃO

Os resultados indicaram que as previsões de demanda apresentaram comportamentos semelhantes para ambos os produtos (coxinhas e quibe), e que as melhores opções para realização da previsão de demanda para os dados considerados estão relacionadas a suavização exponencial simples  $\alpha = 0,2$ , seguido pela suavização exponencial simples com  $\alpha = 0,7$ , e por fim, a média móvel com  $n = 3$  meses.

O trabalho focou também na gestão de estoques, além da previsão de demanda pela necessidade de manter os alimentos perecíveis guardados de forma a estarem sempre em alta qualidade nos momentos de venda. As estimativas apontaram que um  $\alpha$  maior permite maior acompanhamento da demanda real, o que para gestão de estoques de produtos perecíveis pode ser mais interessante.

Em suma, é possível observar a importância da previsão de demanda nas empresas para aprimoramento do processo de gestão de estoques.

## 6. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Gustavo Castro, et al. Previsão de demanda e análise simplificada da gestão de estoque aplicadas a uma empresa do setor alimentício. *Brazilian Journal of Production Engineering-BJPE*, 2018, 48-64. Disponível em: <[https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/v4n2\\_4/pdf](https://periodicos.ufes.br/bjpe/article/view/v4n2_4/pdf)>. Acesso em: 07 nov. 2020.
- CORRÊA, H; CORRÊA, Carlos. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica. São Paulo: Atlas, 2004.
- BALLOU, R. H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. Porto Alegre: Bookman, 5. ed. 2006.
- CHIAVENATO, Idalberto. Introdução à teoria geral da administração. Elsevier Brasil, 2003.
- CHING, Hong Y. Gestão de Estoques na Cadeia de Logística Integrada. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- DIAS, Marco Aurelio Pereira. Administração de materiais: uma abordagem logística. Atlas, 2010.
- FLEURY, Paulo F.; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber F. (Orgs.). Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2000.
- GONÇALVES, P. S.. Administração de Materiais. 2 ed. Rio de Janeiro: Elseiver, 2004
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MARTINS, P. G.; CAMPOS ALT, P. R. Administração de Materiais e Recursos Patrimoniais. São Paulo: Saraiva, 2009.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. Administração da produção. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2015.
- MAKRIDAKIS, S., WHEELWRIGHT, S. C. & HYNDMAN, R. J. (1998). Forecasting – methods and applications, 3<sup>a</sup> ed., John Wiley, New York.
- MOREIRA, D. A. Administração da produção e operações. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012
- PACHECO, R. F. & SILVA, A. V. F.. Aplicação de modelos quantitativos de previsão em uma empresa de transporte ferroviário. XXIII Encontro Nac. de Eng. de Produção - Ouro Preto, MG, Brasil, 21 a 24 de out de 2003,
- RITZMAN, L.; KRAJEWSKI, L. J. Administração da produção e operações. São Paulo: Prentice Hall, 2004.
- TUBINO, D. F. Manual de Planejamento e Controle da Produção. São Paulo: Atlas, 2000
- TUBINO, D. F. Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2009.
- TRIVIÑOS, Augusto N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2007

## 7. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluído no seu trabalho.