

ANÁLISE ESTATÍSTICA DE DADOS E PREVISÃO DE DEMANDA DE REFRESCO EM PÓ SABOR LARANJA

JESSICA TAN¹; FLAVIA SAYURI MIURA^{2*}; CARLA ADRIANA PIZARRO SCHMIDT³; JOSÉ AIRTON AZEVEDO DOS SANTOS⁴

¹Graduanda em Engenharia de Produção, UTFPR, Medianeira-PR,

¹Graduanda em Engenharia de Produção, UTFPR, Medianeira-PR,

³Dra. em Agronomia, Profa. Titular DAPRO, UTFPR, Medianeira-PR, carlaschmidt@utfpr.edu.br

⁴Dr. Engenharia Elétrica, Professor da UTFPR, Medianeira-PR, airton@utfpr.edu.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 1 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Principalmente em épocas de crise, o aumento da demanda do refresco em pó tem sido notável, devido a sua viabilidade (custo e benefício) acaba recebendo migração de muitos consumidores de outros setores e assim acaba estimulando várias marcas dos segmentos a adotarem estratégias para crescer e fidelizar clientes com o objetivo de que seu consumo se torne fundamental para o seu público. Este estudo tem como finalidade a análise e previsão da demanda dos produtos de uma empresa que fabrica alimentos e refresco em pó utilizando métodos estatísticos de previsão, para poder assim auxiliar com o planejamento estratégico dela e das áreas como cadeia de suprimentos e planejamento e controle da produção (PCP). Os dados foram coletados na empresa produtora de refresco em pó e com o auxílio de softwares foram obtidos os valores previstos para venda nos próximos meses por meio do método de suavização exponencial tripla multiplicativa, observou-se forte sazonalidade negativa no período do inverno.

PALAVRAS-CHAVE: Holt Winters, Planejamento e Controle de Produção, Mercado Agroindustrial.

STATISTICAL ANALYSIS AND DEMAND DATA FORECAST OF ORANGE FLAVOUR POWDER JUICE

ABSTRACT: Especially in times of crisis, increased powdered soft drink demand has been remarkable due to its viability (cost and benefit) ends up getting migration of many consumers in other sectors and thus ends up stimulating various brands of segments to adopt strategies to grow and customer loyalty in order that their consumption would be important to your audience. This study aims to analyze and forecast the demand for the products of a company that manufactures food and powdered drinks using statistical forecasting methods so they may assist with strategic planning of it and areas such as supply chain and planning and control production (PCP). The data collected in the form producer of soft drink company in dust and with the aid of software were obtained predicted values for sale in the coming months through the triple exponential smoothing method multiplicative, we observed strong negative seasonality in the winter time.

KEYWORDS: Holt Winters, Production Planning and Control , Agroindustrial Market.

INTRODUÇÃO

A praticidade no preparo do refresco em pó se torna uma aliada principal para a escolha deste produto, ao dissolve-lo na água fria obtém-se a bebida, simulando o sabor do suco de frutas. A estocagem é simples e a aceitação do público é boa, além disso é uma opção mais econômica em relação aos sucos prontos e refrigerantes (Silva, 2005). O refresco em pó atinge no mercado principalmente o público das classes C, D, e E. Mas, com a preocupação de cuidados de beleza e saúde as bebidas em pó dietéticas são procuradas também pelo público das classes A e B (Falamart, 2016).

A empresa em estudo opera em sistema de produção empurrada, que de acordo com Barco e Villela (2008), é um sistema que opera lançando o material necessário para a primeira operação de

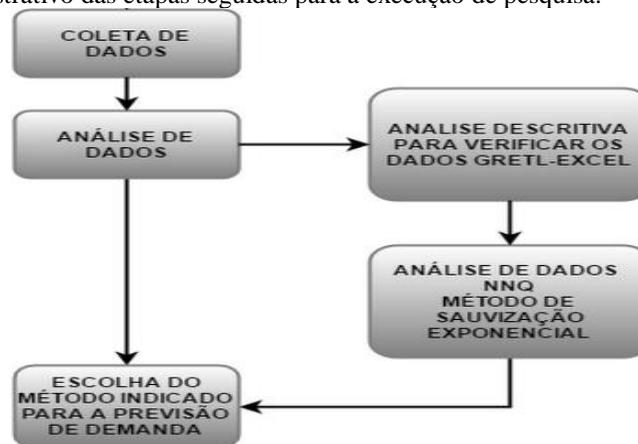
acordo com a previsão de demanda, dessa forma a realização dessa previsão é de grande valia para o planejamento e controle de produção. De acordo com Falamart, (2016), o sabor de refresco mais procurado e líder de vendas é o de laranja.

Diante desse contexto o objetivo do presente estudo foi a realização de uma decomposição dos dados de vendas de refresco em pó sabor laranja, e posterior previsão quantitativa por meio de suavização exponencial, com vistas a oferecer um melhor conhecimento a respeito do comportamento das vendas, fornecendo subsídios ao setor de planejamento e controle da produção.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste estudo foram recolhidos dados históricos de vendas dos refrescos em pó sabor laranja de uma indústria instalada na região Sul do País. As informações foram organizadas com auxílio do Microsoft Excel® onde estas foram somadas por meses e organizadas em ordem cronológica. O período coletado foi referente às vendas em Kg mensais dos refrescos referentes a setembro de 2010 até setembro de 2015. Visando preservar a privacidade da empresa os dados em Kg foram divididos por um valor constante e convertido em unidade de peso, forma pela qual foram tratados ao longo de todo esse estudo. A Figura 1 ilustra as fases seguintes da pesquisa após a coleta dos dados.

Figura 1. Fluxograma ilustrativo das etapas seguidas para a execução de pesquisa.



Os dados foram submetidos a análise descritiva com auxílio de um software livre, o Gretl, e posterior decomposição e suavização exponencial pelo NNQ-Statistica, um software desenvolvido pelo Núcleo de normalização e qualimetria da UFSC (Universidade Federal de Santa Catarina), para escolha do melhor modelo e obtenção das previsões de demanda de refresco em pó para os próximos 12 meses.

O NNQ identifica os métodos de suavização exponencial com três letras sendo que a primeira se relaciona a forma de correção dos erros, a segunda à tendência e a última à sazonalidade, o significado das letras A, Ad, M e Md são respectivamente aditivo, aditivo amortecido, multiplicativo, multiplicativo amortecido. Já o N sempre que aparecer representa a ausência de uma delas ou ambas. O critério para a realização da comparação entre os modelos será em relação aos valores de erros, sendo escolhido e utilizado o modelo que proporcione os menores valores de erros e U de Theil inferior a 1,0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise descritiva das quantidades em unidade de peso de refresco em pó, comercializadas mensalmente pela empresa em estudo podem ser observados na Tabela 1. Percebe-se que os dados apresentam uma amplitude elevada, o valor mínimo ficou bem distante do valor máximo encontrado, a mediana foi menor que a média o que nos indica uma assimetria positiva nos dados. O

coeficiente de variação foi elevado sugerindo uma variabilidade grande nas vendas entre os 61 meses dos anos avaliados (2010 a 2015).

Tabela 1 – Análise Descritiva dos valores de venda em unidades de peso de refresco em pó do sabor laranja ao longo dos 61 meses acompanhado neste estudo.

Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Coefficiente de Variação
10,102	8,4609	1,8414	29,693	6,0620	0,60

Um outlier pode ser identificado no mês de setembro do ano de 2013, tal fato pode ter sido ocasionado por alguma venda extra que tenha sido conseguida fora das vendas normais realizadas pela empresa, nos demais meses dos 5 anos acompanhados não se pode observar mais tal ocorrência por esse motivo esse mês pode ser considerado como um mês onde a venda foi discrepante chegando próximo a 30 unidade de peso vendidas (Figura 1).

Observou-se com base no teste de Doornik-Hansen, que os dados de venda desse produto não seguiram uma distribuição normal sendo que os valores de venda mais frequentes ao longo do período estudado foram observados entre 5 e 10 unidades de peso desse refresco em pó, conforme se pode notar no histograma demonstrado na Figura 2.

Figura 1. BoxPlot dos dados de venda mensal de refresco em pó sabor laranja comercializado pela empresa.

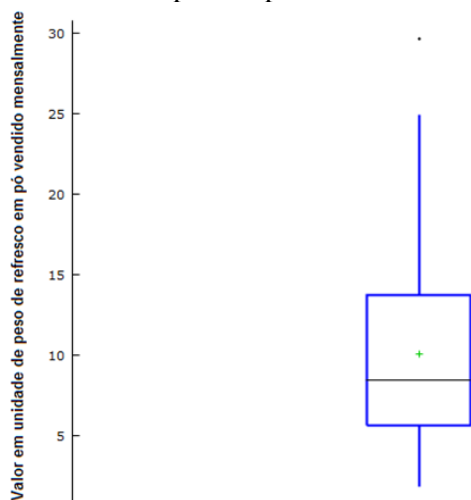
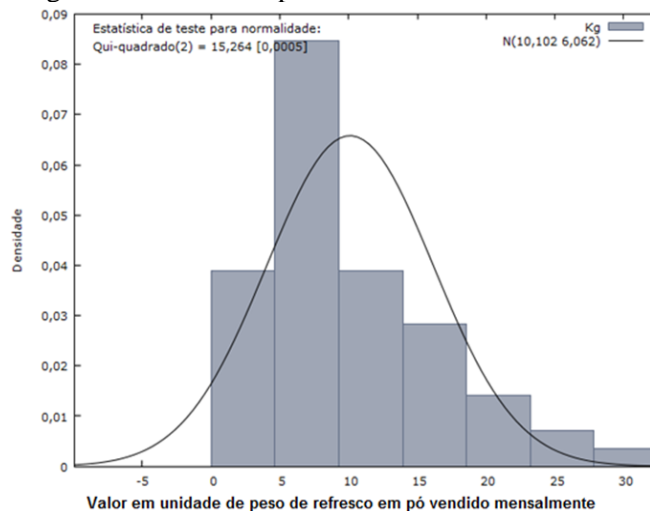


Figura 2. Histograma ilustrativo das vendas de refresco de laranja em pó realizadas pela empresa em estudo ao longo dos 5 anos acompanhados.



A decomposição dos dados apresentada na Figura 3, indicou uma sazonalidade negativa nos meses de abril, maio, junho e julho, que podem ser explicados pela chegada da época mais fria do ano na região sul do país, local onde este estudo foi realizado, o que conseqüentemente ocasiona redução na procura pelo produto devido às baixas temperaturas.

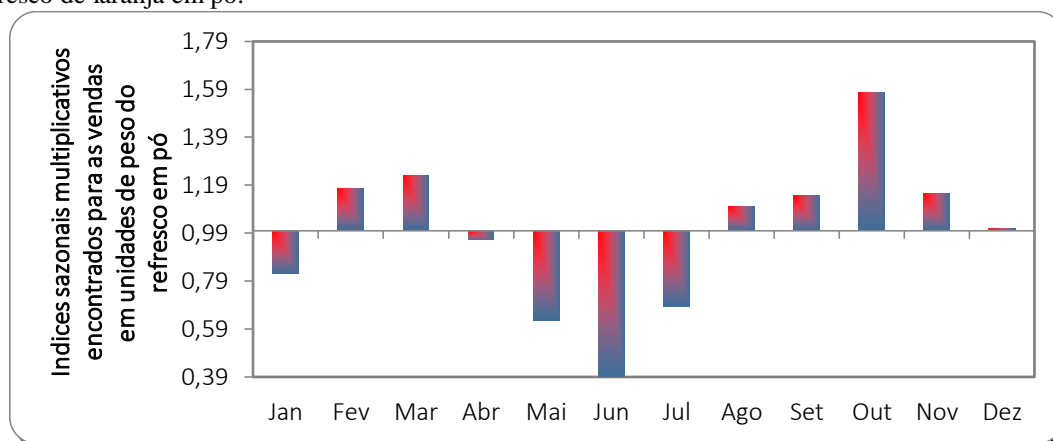
O valor sazonal negativo encontrado no mês de janeiro pode ser explicado pela época de férias, onde o consumo de refresco em merendas escolares e restaurantes universitários se reduz, o que pode levar a redução do consumo e conseqüente redução das vendas, pois a produção da empresa é empurrada.

A empresa colocava seu produto em licitações de compra de merendas escolares, mas desde que o produto foi proibido na merenda escolar no final do ano de 2015 (Almeida, 2015), a tendência é a perda desse mercado, tal fato ocorreu também com os concorrentes que já realizaram diversas ações de marketing, lançando produtos diferenciados no mercado tais como chás gelados em pó (Melo, 2015), refresco com sabores de refrigerantes (Cunha, 2016) e drinks (Bouça, 2016), entre outras ações para manutenção e até possível elevação do mercado consumidor que encontra-se motivado com a

crise econômica pela qual o país está passando tendo em vista que um mercado conquistado torna-se mais fácil de ser mantido.

Nesse estudo pode-se observar a maior elevação da demanda no mês de outubro, devido ao grande prazo de validade do produto é possível que em decorrência da aproximação do período mais quente do ano a busca pelo abastecimento das gondolas dos mercados com esse produto se eleve. De acordo com Falamart, (2016), o consumo dos refrescos em pó aumenta no verão, como consequência da elevação da temperatura.

Figura 3. Gráfico ilustrativo dos índices sazonais observados pela decomposição dos dados de vendas mensais do refresco de laranja em pó.



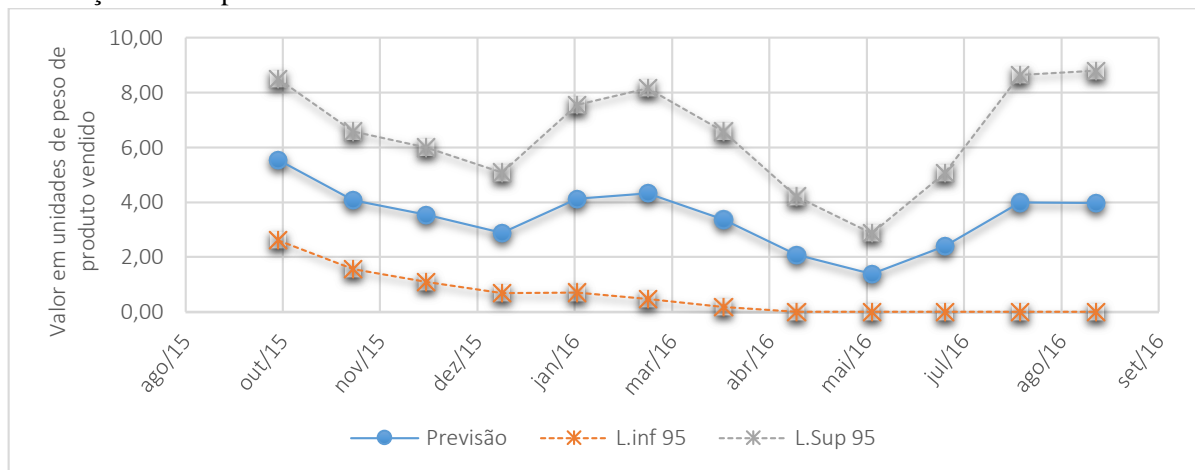
Após a decomposição foram comparados os métodos possíveis de previsão exponencial sendo que o método que se mostrou mais adequado foi o MNM, pois foi para ele que se obteve o menor valor Alaike (AIC) conforme mostra a Tabela 2. Os valores de erro médio, erro médio absoluto, erro quadrático, erro percentual, coeficiente de autocorrelação dos erros e valor de U de Theil, também foram adequados para o modelo.

Tabela 2. Comparação dos valores de erros e coeficientes calculados para todos os modelos de suavização exponencial possíveis de serem aplicados aos dados.

Método	DM	MAE	RMES	MAPE	r ^l	U de Theil	AIC
ANA	-0,018	2,488	3,344	29,37%	0,025	0,677	426,023
MNA	0,026	2,660	3,638	29,32%	0,245	0,613	444,638
AAA	-0,094	2,506	3,358	29,63%	0,025	0,678	430,562
MAA	0,151	3,424	4,332	45,99%	0,448	0,877	484,887
AAAdA	-0,214	2,482	3,312	29,75%	0,023	0,673	430,872
MAdA	-0,249	2,921	4,129	35,55%	0,379	0,753	446,978
MNM	-0,287	2,518	3,618	27,11%	-0,027	0,499	384,935
MAM	-0,440	2,478	3,639	26,25%	0,060	0,480	386,041
MAdM	-0,300	2,449	3,603	25,71%	0,085	0,479	387,718
MMM	-0,671	2,592	3,929	27,33%	0,155	0,484	387,096
MMdM	-0,572	2,549	3,815	26,99%	0,137	0,481	388,702

Por meio do método MNM que realiza a correção dos erros de forma multiplicativa não apresenta necessidade de tratamento de tendência e trata a sazonalidade também de forma multiplicativa foi possível realizar a previsão para o próximo período e pode-se verificar seus valores e limites de confiança na Figura 4.

Figura 4. Valores em unidades de peso previstos para venda nos próximos meses e limites de confiança de 95% para os dados.



CONCLUSÃO

A previsão de demanda é uma ferramenta que pode auxiliar a essas empresas que buscam adotar um planejamento estratégico e compreender o comportamento dos consumidores para aumentar, crescer ou explorar mercados novos, pois este permite que as organizações conheçam o que o seu público deseja, o momento e a quantidade requerida, a empresa em estudo segue um sistema de produção empurrada para a qual o conhecimento de sua demanda futura é muito importante sendo que esse estudo foi capaz de fornecer subsídios para o planejamento e controle de produção da empresa.

REFERENCIAS

- Almeida, Marina. Mudanças na merenda. Revista Escola Pública, e.47, out-nov, 2015. Disponível em: <http://revistaescolapublica.com.br/textos/35/mudancas-na-merenda-300069-1.asp>. Acesso em: 20 de junho de 2016.
- Barco, Clarissa Fullin; Villela, Fábio Barbin. Análise dos Sistemas de Programação e Controle da Produção. In: XXVIII Encontro Nacional De Engenharia De Produção, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.
- Bouça, Cibelle. Em meio à crise, suco em pó está em alta. Valor Econômico. São Paulo. 21 ago. 2015. Disponível em: <http://www.valor.com.br/empresas/4189318/em-meio-crise-suco-em-po-esta-em-alta>. Acesso em: 02 de junho de 2016.
- Cunha, Joana. Refrigerante perde gás na crise, e consumidor migra para suco em pó. Folha de São Paulo: Um jornal a serviço do Brasil. São Paulo. 08 maio 2016. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2016/05/1768920-refrigerante-perde-gas-na-crise-e-consumidor-migra-para-suco-em-po.shtml>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2016.
- Melo, Luísa. Com bebida em pó a R\$ 1, Tang quer ganhar o mercado de chás. Exame. São Paulo, p. 0-0. dez. 2015. Disponível em: <http://exame.abril.com.br/negocios/noticias/com-bebida-em-po-a-r-1-tang-quer-ganhar-o-mercado-de-chas>. Acesso em: 11 de junho de 2016.
- Silva, Patricia T. et al. Sucos de laranja industrializados e preparados sólidos para refrescos: estabilidade química e físico-química. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 25, n. 3, p. 597-602, set. 2005.
- Falamart. Priorizar sabores de maior giro aumenta as vendas na categoria “Bebidas em Pó”. Disponível em: <http://www.falamart.com.br/priorizar-sabores-de-maior-giro-aumenta-as-vendas-na-categoria-bebidas-em-po/>. Acesso em: 03 de junho de 2016.