

## Previsão de demanda: Uma análise em uma empresa de equipamentos agrícolas

Nayara Caroline da Silva Block, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,

naay\_block@hotmail.com

Gustavo Antônio Bombana, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,

gustavobombana@outlook.com

Pedro Henrique de Freitas Tessarolo, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,

pedrotess01@gmail.com

Jefferson Ferreira, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,

jefferson\_ferreira@msn.com

Rony Peterson da Rocha, EPA, UNESPAR/Campus de Campo Mourão,

ronypeterson\_eng@hotmail.com

*Resumo: A previsão de demanda é uma ferramenta fundamental para o bom planejamento da organização, pois além de ser uma variável de suma importância na gestão da capacidade produtiva também auxilia nas tomadas de decisões permitindo o planejamento de longo, médio e curto prazo. Diante disso, este trabalho possui como objetivo realizar a previsão de demanda em uma empresa de equipamentos agrícolas. Inicialmente escolheu-se o método de previsão de demanda por sazonalidade com base na análise dos dados históricos de vendas. A pesquisa classifica-se quanto aos fins como descritiva, explicativa e exploratória, quanto aos meios como bibliográfica e estudo de caso e quanto aos métodos de abordagem como quanti-quali. Foi realizada a coleta de dados, escolhido o método de previsão, e feita à comparação do método escolhido com o método Delphi que atualmente é empregado pela empresa. E por fim, os resultados mostraram que o método escolhido neste trabalho apresentou melhor desempenho quando relacionado ao método Delphi utilizado na empresa.*

*Palavras-chave: Métodos de Previsão; Demanda; Modelos.*

### 1. Introdução

O desempenho competitivo de uma organização está relacionado há diversos fatores, que se encontram vinculados ao seu ambiente interno e externo. Desta maneira, em relação ao ambiente interno, são realizadas decisões a nível gerencial e operacional, onde os dados são disponibilizadas e as informações são geradas (Moller *et al*, 2013).

As empresas buscam realizar a tomada de decisão visando o bom desempenho da organização, e direcionando suas estratégias, de modo, a atingir os objetivos e atender as estratégias que são estipuladas com base nas previsões de demanda, auxiliando os departamentos de produção, vendas e finanças no planejamento (TUBINO, 2009).

A previsão de demanda no Planejamento e Controle da Produção (PCP) baseia-se no princípio em que dados históricos refletem diretamente ou parcialmente em resultados

futuros. É de suma importância para as organizações uma boa aplicação de previsão de demanda, pois a mesma permite que os gerentes prevejam futuras produções e tome as medidas e ações necessárias para produzi-las (CONSUL; WERNER, 2010).

A previsão de demanda, segundo Tubino (2009), é usada em duas situações no PCP: para esquematizar o sistema de produção e para esquematizar o uso desse sistema. Além disso, as previsões de demanda são essenciais na manutenção de várias atividades do gerenciamento da produção, como a gestão de estoque, capacidade produtiva, planejamento agregado e plano mestre de produção (PELLEGRINI; FOGLIATTO, 2001).

O presente estudo de caso foi desenvolvido em uma empresa de insumos agrícolas, localizada em um dos municípios da Mesorregião Centro Ocidental do Paraná, que por questão de sigilo denomina-se “Empresa Alfa”. Atualmente a Empresa Alfa fabrica e comercializa produtos destinados a agricultura, e o maior destaque são os monitores de plantio que representam 60% do seu faturamento.

A Empresa Alfa por pertencer ao setor de insumos agrícolas foi pouco afetada pela crise econômica, sua maneira de realizar a previsão de demanda é com base em perspectivas de crescimento, considerando que seu maior pico de giro de estoque são sazonais, dividindo-se em dois períodos, sendo estes a safrinha (que ocorre nos meses de fevereiro e março) e a safra (que ocorre de julho à outubro).

Devido Empresa Alfa não apresentar um departamento de PCP formal, suas atividades são divididas em outros dois setores o comercial que realiza todos os cálculos de previsão de demanda, e o setor financeiro que é responsável pela liberação ou não das ordens de compras.

Diante disso, este trabalho possui por objetivo aplicar métodos de previsão de demanda com o intuito de identificar o melhor, que adequa-se a necessidade atual da empresa. O trabalho realizado teve como base a aplicação informal de questionários e entrevista aos representantes da empresa, além de consultas bibliográficas referentes a previsão de demanda, bem como, aplicação dos modelos matemáticos.

O artigo está estruturado em cinco partes, primeiramente, a introdução que contextualiza o assunto, seus enfoques e objetivo. Em seguida é discutido o referencial teórico. Na terceira parte, apresenta-se a metodologia para a realização do trabalho. Na quarta parte apresentam-se os resultados. E por fim, as considerações finais.

## **2. Fundamentação teórica**

De acordo com Moreira (2009, p. 293) “a previsão de demanda é um processo racional de busca de informações acerca do valor das vendas futuras de um item ou de um conjunto de itens”. Para Lustosa (2008), a realização da previsão de demanda é uma etapa crítica, pois atinge todas os níveis da organização e etapas do processo, além de permitir que, por meio, da sua utilização sejam realizados planejamentos a médio e longo prazo.

### **2.1 Métodos de previsão de demanda**

Os métodos de previsão de demanda são utilizados pela organização, de modo, que os modelos utilizados apresentem resultados mais acurados. Sendo assim, estes modelos podem ser classificados, de acordo com Moreira (1998), em abordagem quantitativa e qualitativa. Tubino (2000) também classifica os métodos de previsão em duas abordagens, sendo, que os métodos qualitativos referem-se a dados subjetivos, enquanto os métodos

quantitativos em dados históricos. Na Figura 1 encontra-se ilustrado os principais métodos de previsão, segundo Lustosa (2008).

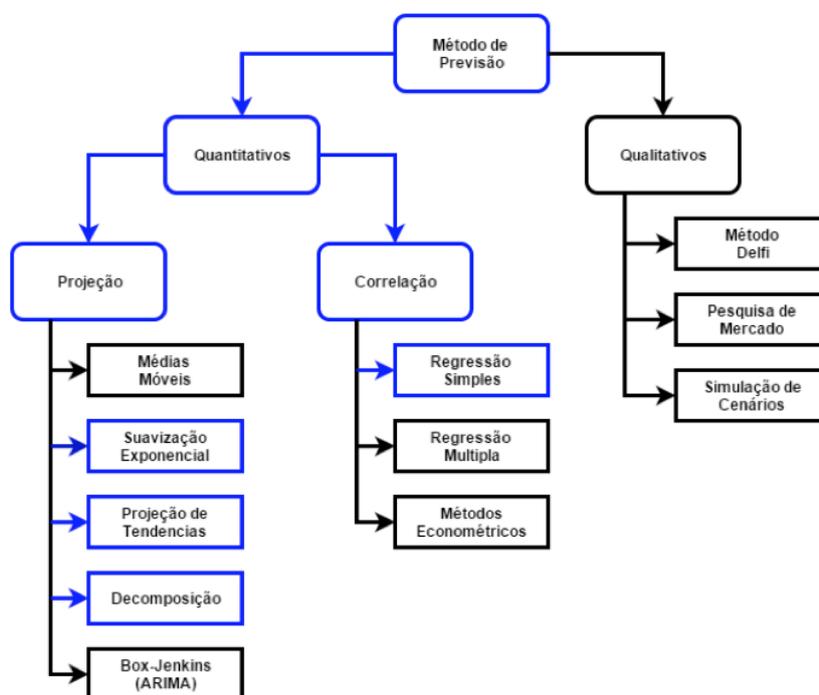


Figura 1: Principais métodos de previsão de demanda. Fonte: Lustosa (2008, p. 56).

Conforme demonstrado na Figura 1, há inúmeros métodos dentro das abordagens quantitativa e qualitativa. Sendo assim, o processo de escolha e aplicação de um modelo de previsão, divide-se em cinco etapas principais, as quais encontram-se apresentadas na Figura 2.

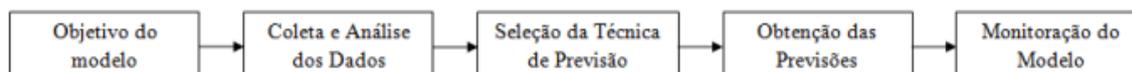


Figura 2: Etapa do modelo de previsão. Fonte: Adaptado de TUBINO.

Segundo Tubino (2009), a primeira etapa, consiste em apontar os motivos que levaram a necessidade da previsão de demanda, de modo, que atenda as necessidades da organização. A segunda etapa é composta pela “reunião” de todos dados históricos. Na terceira, ao ter conhecimento e analisados os dados históricos, decide-se qual o modelo de previsão mais apropriado. Na quarta etapa, escolhido o modelo é possível obter previsões futuras – sendo elas a médio ou longo prazo – e por fim, realizar o monitoramento do modelo e realizar a comparação entre a demanda real e a prevista.

### 2.1.1 Métodos Quantitativos

Para Pinto e Mazzon (2006) os métodos quantitativos são modelos matemáticos baseados em dados históricos, sendo utilizados como ferramentas de gestão, como, técnicas de amostragem. No Quadro 1 pode-se analisar a descrição dos principais métodos quantitativos.

Projeção		
<b>Média móvel</b>	TUBINO (2009)	Usa informações de um determinado período, normalmente os mais recentes, para originar sua previsão.
<b>Suavizamento exponencial</b>	LUSTOSA <i>et al.</i> (2008)	Usa somente informações da própria série para fazer previsões, utilizando pesos decrescentes exponencialmente quando os dados são mais antigos.
<b>Projeção de tendências</b>	MARTINS; WERNER; LIBRELATO (2011).	Classifica-se como tendência, os gráficos com uma linha crescente ou decrescente indicando aumento ou redução de vendas.
<b>Decomposição</b>	VERÍSSIMO <i>et al.</i> (2012).	Neste procedimento as séries agrupam-se em componentes como: a tendência, a sazonalidade, os ciclos de negociação e as variações inconstantes.
<b>Arima</b>	PINTO (2014).	Esse modelo utiliza de uma regressão da série de dados temporais, que é avaliada estatisticamente e alterada até ficar satisfatória.
<b>Média móvel</b>	TUBINO (2009)	Usa informações de um determinado período, normalmente os mais recentes, para originar sua previsão.
Correlação		
Modelo de previsão	Autor	Descrição
<b>Regressão Simples</b>	Tubino (2000)	A regressão linear simples tem como objetivo em encontrar uma equação linear de previsão, de maneira que os erros de previsão através da soma dos quadrados seja a menor possível.
<b>Regressão Múltipla</b>	Hair <i>et al.</i> , (2005)	Trata-se de uma técnica estatística multivariada, quando se tem o objetivo de propor uma análise dos efeitos das variáveis independentes sobre uma variável que seja dependente.
<b>Métodos Econométricos</b>	Opazo (1999)	Este modelo obtém uma previsão por meio de uma função obtida na regressão múltipla de um conjunto de variáveis e tem por objetivo analisar como os valores das variáveis contextuais influenciam na variável resposta.

Quadro 1: Modelos Quantitativos de Previsão de demanda e suas respectivas descrições.

Fonte: Autores (2017).

## 2.1.2 Métodos Qualitativos

De acordo com Moreira (2000), os modelos qualitativos são baseados em informações subjetivas, ou seja, no julgamento e/ou experiências de pessoas que possam colaborar com a previsão e demandas futuras. Além disso, conforme Tubino (2000) estes modelos não precisam da disposição de dados temporais. No Quadro 2 encontra-se expostos os principais modelos qualitativos.

Modelo de previsão	Autor	Descrição
<b>Método Delphi</b>	Moreira (2004)	Método em que se reúne um grupo de pessoas que dão opiniões sobre determinado assunto conforme as regras para coleta e a depuração das opiniões.
<b>Pesquisa de Mercado</b>	Gaither e Frazier (2002)	São aplicados questionários, entrevistas de campo de forma a testar hipóteses sobre os mercados reais. Geralmente esse método é utilizado para a introdução de um novo produto ou produto que já existe no mercado.
<b>Simulação de Cenários</b>	Souza e Rojo	Utiliza-se de dados e opiniões qualitativas que

	(2010)	possibilitam oferecer previsões para acontecimentos futuros, podendo assim minimizar os impactos sobre possíveis surpresas.
--	--------	---

Quadro 2: Modelos Qualitativos de Previsão de demanda e suas respectivas descrições. Fonte: Autores (2017).

### 2.1.3 Padrões de demanda

Segundo Lustosa *et al.*, (2009) a primeira diferenciação nos padrões de demanda ocorre entre demanda pontual e repetitiva, onde a pontual acontece de forma concentrada e diminui drasticamente; e para os itens de demanda repetitiva apresenta-se uma segunda diferenciação, na qual, distingue-se demanda dependente, da independente.

A demanda dependente torna-se relativamente previsível, pois dependem de alguns fatores, como os itens serem base para a produção interna de outros itens. A quantidade programada para o consumo depende das expectativas da empresa em relação ao comportamento do mercado. E a demanda independente são aquelas que dependem das condições de mercado e que estão fora do controle da empresa, e mesmo que sejam realizados estímulos de venda como promoções a demanda final dependerá apenas do mercado (GIANESI; CORRÊA, 1994).

“O ciclo de vida de um produto, tratado em maior profundidade nas áreas de marketing e desenvolvimento de produtos da empresa, classifica a demanda dependente em estacionário ou com tendências”. (LUSTOSA *et al.*, 2009 p. 50). Segundo os mesmos autores, destacam-se quatro padrões de demanda independentes, conforme ilustrados na Figura 3.

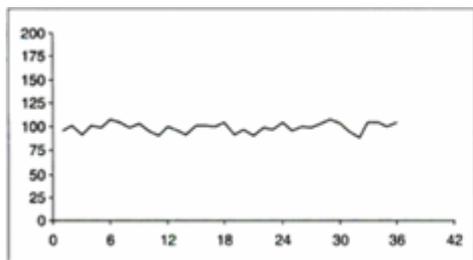


Figura 3.1: Demanda estacionária.

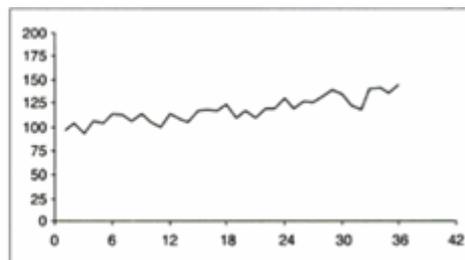


Figura 3.2: Demanda com tendência.

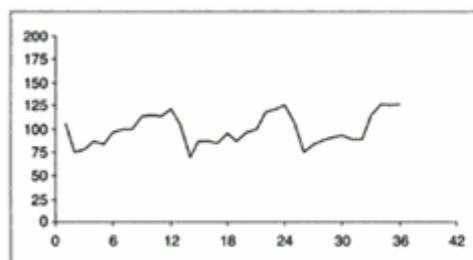


Figura 3.3: Demanda estacionária sazonal.

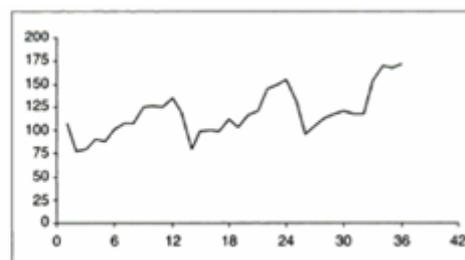


Figura 3.4: Demanda com tendência e sazonalidade.

Figura 3: Padrões de demanda. Fonte: Lustosa *et al.*, (2009 p. 50).

No Figura 3.1 pode-se observar uma demanda estacionária, ou seja, não apresenta tendências e nem sazonalidade, as pequenas variações que ocorrem não afetam nas previsões de venda. Já Figura 3.2 é possível notar uma leve oscilação entre os meses, sendo assim, demonstra uma tendência de crescimento.

A Figura 3.3 é considerada estacionário devido seu baixo crescimento, mais diferente do primeiro há oscilações entre os meses, tornando-o também sazonal. E por fim,

a última Figura 3.4, assemelha-se com a Figura 3.2, porém retrata a sazonalidade com tendência, ou seja, significa que mesmo a demanda variando ela permanece crescendo.

### 3. Metodologia

O estudo classifica-se quanto aos fins, como descritivo, explicativo e exploratório. Descritivo, pois busca apresentar e descrever brevemente os principais métodos de previsão de demanda; tem caráter explicativo, pois confronta o método de previsão utilizado pela Empresa Alfa com os métodos utilizados pelos autores, de modo, a compará-los, e exploratório, pois foram realizadas entrevistas informais com o encarregado do PCP.

Quanto aos meios, este trabalho classifica-se como bibliográfico e estudo de caso, tendo como base artigos, revistas e livros. É estudo de caso já que o trabalho foi desenvolvido e aplicado na Empresa Alfa. Ao que diz respeito à abordagem adotada na pesquisa, a mesma é caracterizada como quanti-quali, pois busca realizar propostas de melhorias, por meio, dos métodos estatísticos (BONOTTO; FOGLIATTO, 2015).

Com as informações de vendas em mãos, é possível plotar um gráfico com os dados obtidos e compará-lo com os presentes na fundamentação teórica, de modo, a auxiliar na seleção do modelo de previsão de demanda a ser testado. Diante da plotagem do gráfico observa-se a semelhança com a Figura 3.3 da teoria, ou seja, apresenta demanda estacionária sazonal. E devido o comportamento do gráfico será utilizado o método de sazonalidade simples, e para realizar a comparação entre o método da Empresa Alfa com o método escolhido no estudo de caso será calculado o MAD e o 4 MAD, afim de verificar o erro da previsão.

A Média Móvel, de acordo com Tubino (2009), pode ser obtida pela Equação 1.

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

Em que,

$Mm_n$ : média móvel de n períodos;

$D_i$ : demanda ocorrida no período i;

n: número de períodos;

i: índice do período (1,2,3...).

E para aplicar o segundo método o de sazonalidade, é necessário calcular a média móvel centrada e o índice de sazonalidade em cada período. A Média Móvel Centrada (MMC) corresponde à intervalos regulares havendo uma razão para a ocorrência de repetições, sendo assim, o quociente é representado pelo somatório das demandas reais sobre o número de período, conforme apresentado na Equação 2.

$$MMC = \frac{M_1 + M_2 + M_3 \dots M_n}{n} \quad (2)$$

Onde,

MMC: Média Móvel Centrada;

M: Demanda real dos períodos anteriores; e

n: Número de períodos.

Depois de realizada o cálculo da MMC, é possível determinar o índice de sazonalidade para cada período, e em seguida pode-se calcular o índice para todos os períodos, de acordo com a Equação 3 e 4.

$$ISP = \frac{Q}{MC} \quad (3)$$

$$IS = \frac{ISP_n + ISP_{n+n}}{n} \quad (4)$$

Em que,

ISP: Índice de Sazonalidade para cada período;

Q: Demanda anterior;

MC: Média da Média Móvel Centrada;

IS: Índice de sazonalidade de todos os períodos; e

n: Intervalo entre cada período.

E por fim, a previsão de demanda de uma produção sazonal é calculada através do índice de sazonalidade de todos os períodos, e pela média móvel centrada. A previsão para esse tipo de situação é de suma importância, pois os resultados da mesma retratará a situação real da demanda pelo produto, conforme a Equação 5.

$$P = IS * MC \quad (5)$$

Onde:

P: Previsão de Demanda;

IS: Índice de sazonalidade de todos os períodos; e

MC: Média das médias móveis centradas.

Ao implantar qualquer método é necessário realizar seu acompanhamento, de modo, que as previsões futuras encontradas sejam confiáveis. Os métodos de acompanhamento permitem verificar a acuracidade dos dados previstos, a fim de identificar e corrigir variações anormais (TUBINO, 2009). Um dos modelos mais utilizados é o Erro Médio Absoluto (MAD), que tem objetivo de verificar se o modelo desenvolvimento esta desviando da série temporal estudada. Pode-se obter o valor do MAD a partir da Equação 6.

$$MAD = \frac{\sum |D_{real} - D_{prevista}|}{n} \quad (6)$$

Em que,

$D_{real}$ : Demanda ocorrida no período;

$D_{prevista}$ : Demanda prevista no período;

n= número de períodos.

Já o cálculo do erro acumulado pode ser obtido através da Equação 7.

$$E_{acum} = \sum D_{real} - D_{prevista} \quad (7)$$

Em que,

$D_{real}$ : Demanda ocorrida no período;

$D_{prevista}$ : Demanda prevista no período.

## 4. Estudo de caso

Atualmente a Empresa Alfa trabalha com cerca de 4 famílias de produtos, porém o objeto de estudo será a previsão de demanda para a família de monitores de plantio, que representam a maior parte do faturamento da empresa. Com o objetivo de realizar o planejamento da produção a empresa realiza uma previsão de demanda com horizonte de 12 meses, as demandas previstas podem ser ajustadas ainda, de acordo, com observações de mercado e principalmente com o desempenho de vendas.

Essa previsão é realizada na empresa sem o emprego de métodos quantitativos de previsão. Através da observação dos dados históricos de vendas, perspectivas de crescimento, cenário econômico e outras variáveis de mercado, de maneira subjetiva o setor de Vendas realiza a projeção de demanda para os próximos períodos. Através de métodos qualitativos, mais especificamente pelo método Delphi, as previsões são determinadas através de uma discussão entre os colaboradores desse setor.

Através da coleta de dados na empresa foi possível levantar o histórico de vendas da empresa dos monitores de plantio, para o ano de 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 parcial. Com esses dados foi possível construir o gráfico de série temporais figura 4, comparando as demandas efetivas nos períodos estudados de 53 meses.

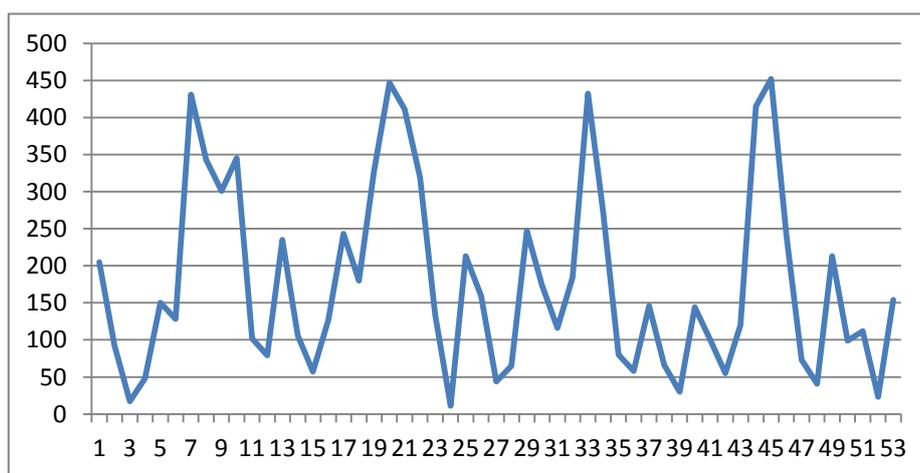


Figura 4: Histórico de vendas de monitores de plantio. Fonte: Autores (2017).

Esses dados plotados em gráficos levam a observação de uma certa sazonalidade que ocorre com a demanda desse produto, pois os picos de demanda e decréscimo ocorrem obedecendo um determinado ciclo, essa informação é importante para a escolha do método de previsão de demanda mais adequado. Na empresa Alfa também foi coletado a previsão de demanda para 2017 de monitores, juntamente com a demanda efetivada até o mês onde foi realizada a coleta, conforme a tabela 1. Dessa forma poderemos comparar se o método qualitativo empregado pela empresa é mais preciso que os métodos quantitativos utilizados nesse trabalho.

Tabela 1: Previsão de demanda da empresa para 2017 e demanda efetivada para monitores de plantio

PREVISÃO DE DEMANDA 2017	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI
-----------------------------	-----	-----	-----	-----	-----

# XI EEPA

XI ENCONTRO DE ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL

Anais ISSN - 2176-3097

<b>Prevista</b>	202	222	77	42	184
<b>Real</b>	213	99	112	23	154

Foi empregados nesse trabalho um método quantitativo de previsão de demanda para os 12 meses do ano de 2017. Esse método por sazonalidade exigiu-se calcular a Média Móvel Centrada (MMC), a Média da Média Móvel Centrada (MMMC), o Índice de Sazonalidade por Período (ISP) e o Índice Sazonal (IS).

Para calcular a Média Móvel Centrada foi utilizada a equação 2 disposta anteriormente, onde foi recolhido os dados do doze meses (período), calculado a média e alocado o valor no mês de Julho. Logo após houve a necessidade de calcular a Média da Média Móvel Centra (MC), onde consiste em pegar todos os valores da (MMC) e calcular sua média, sendo este um valor constante para qualquer período. Em seguida para calcular o Índice de Sazonalidade para cada período (ISP), foi necessário utilizar a equação 3.

O Cálculo do Índice Sazonal (IS) é feito utilizando a equação 4, ele é feito utilizando o ponto análogo de (ISP), do período utilizado (12 meses). E por fim para calcular a Previsão de Demanda Sazonal foi utilizada a equação 5, onde, é feito o produto entre a (IS) e (MC) para o período de 12 meses. Para melhor compreensão dos cálculos utilizados, no Quadro 2 estão dispostos os resultados obtidos.

	<b>DEMANDA REAL</b>	<b>MMC (12)</b>	<b>MC</b>	<b>ISP</b>	<b>IS</b>	<b>Previsão</b>
jan/13	205		186,51	1,10	1,07	199,75
fev/13	93		186,51	0,50	0,57	106,00
mar/13	17		186,51	0,09	0,20	37,00
abr/13	48		186,51	0,26	0,51	96,00
mai/13	150		186,51	0,80	0,99	185,25
jun/13	128		186,51	0,69	0,72	134,25
jul/13	431	188,08	186,51	2,31	1,33	248,75
ago/13	343	189,88	186,51	1,84	1,86	347,25
set/13	301	192,08	186,51	1,61	2,14	399,00
out/13	345	197,04	186,51	1,85	1,58	294,25
nov/13	102	204,21	186,51	0,55	0,52	97,25
dez/13	79	210,25	186,51	0,42	0,25	47,25
jan/14	235	208,13	186,51	1,26	1,07	199,75
fev/14	106	208,17	186,51	0,57	0,57	106,00
mar/14	57	217,08	186,51	0,31	0,20	37,00
abr/14	127	220,58	186,51	0,68	0,51	96,00
mai/14	243	220,83	186,51	1,30	0,99	185,25
jun/14	180	219,33	186,51	0,97	0,72	134,25
jul/14	328	215,58	186,51	1,76	1,33	248,75
ago/14	447	216,88	186,51	2,40	1,86	347,25
set/14	411	218,54	186,51	2,20	2,14	399,00
out/14	319	215,42	186,51	1,71	1,58	294,25

# XI EEPA

XI ENCONTRO DE ENGENHARIA  
DE PRODUÇÃO AGROINDUSTRIAL

Anais ISSN - 2176-3097

nov/14	134	213,00	186,51	0,72	0,52	97,25
dez/14	11	212,92	186,51	0,06	0,25	47,25
jan/15	213	203,83	186,51	1,14	1,07	199,75
fev/15	159	184,04	186,51	0,85	0,57	106,00
mar/15	44	173,96	186,51	0,24	0,20	37,00
abr/15	65	172,92	186,51	0,35	0,51	96,00
mai/15	247	168,75	186,51	1,32	0,99	185,25
jun/15	174	168,46	186,51	0,93	0,72	134,25
jul/15	116	167,63	186,51	0,62	1,33	248,75
ago/15	184	160,96	186,51	0,99	1,86	347,25
set/15	432	156,50	186,51	2,32	2,14	399,00
out/15	273	159,21	186,51	1,46	1,58	294,25
nov/15	80	156,42	186,51	0,43	0,52	97,25
dez/15	58	145,38	186,51	0,31	0,25	47,25
jan/16	146	140,58	186,51	0,78	1,07	199,75
fev/16	66	150,38	186,51	0,35	0,57	106,00
mar/16	30	160,83	186,51	0,16	0,20	37,00
abr/16	144	160,29	186,51	0,77	0,51	96,00
mai/16	101	158,63	186,51	0,54	0,99	185,25
jun/16	55	157,63	186,51	0,29	0,72	134,25
jul/16	120		186,51	0,64	1,33	248,75
ago/16	415		186,51	2,23	1,86	347,25
set/16	452		186,51	2,42	2,14	399,00
out/16	240		186,51	1,29	1,58	294,25
nov/16	73		186,51	0,39	0,52	97,25
dez/16	41		186,51	0,22	0,25	47,25

Quadro 2: Cálculos envolvidos para obtenção da Previsão de Demanda

No Quadro 3 estão dispostos as previsões obtidas pelo método de Sazonalidade Simples.

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
200	106	37	96	185	134	249	347	399	294	97	47

Quadro 3: Previsões de demanda obtidas através dos métodos qualitativo por Sazonalidade.

Com os cálculos de previsão de demanda efetuados, é necessário averiguar qual apresentou melhor desempenho, para isso foram calculados utilizando as equações 6 e 7, os erros acumulados e 4MAD respectivamente, utilizando número de períodos = 5.

Foram analisados os erros obtidos inicialmente pelo método Delphi, empregado pela empresa atualmente, e os erros pelo métodos quantitativo abordado nesse trabalho. Esses resultados podem ser encontrados no Quadro 4.

MÉTODO	ERRO ACUMULADO	MAD
--------	----------------	-----

DELPHI (EMPRESA)	-126	-31,5
SAZONALIDADE	-23	-5,75

Quadro 4 – Análise de erros obtidos pelos métodos de previsão de demanda.

Analisando o Quadro 4, podemos verificar que o método empregado atualmente pela empresa é o que apresenta menor acuracidade. O método quantitativo foi o que apresentou menor desvios em relação à demanda real, com ele foi obtido baixo erro absoluto médio (MAD). Com o intuito de analisar os desvios, na figura 5 foi plotado um gráfico comparando as demandas reais no período estudado com a demanda prevista pelo método Sazonalidade.

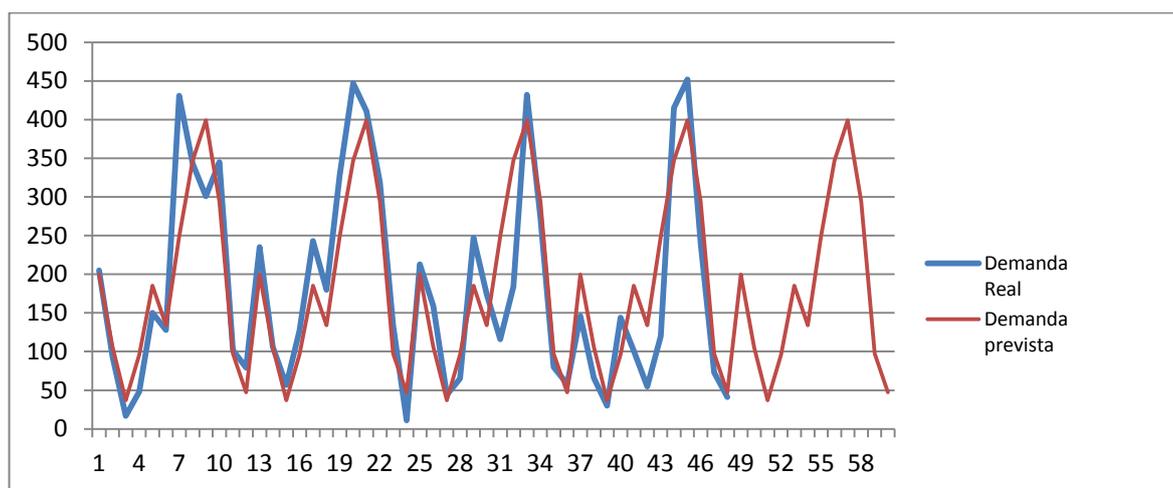


Figura 5: Gráfico de análise das demandas reais e previstas. Fonte: Autores (2017) .

Podemos notar nesse gráfico a proximidade entre as demandas reais e previstas obtidas no período analisado, aliado ao menor desvio obtido pelo cálculo do MAD e erro absoluto é notório que o desempenho do método quantitativo de Sazonalidade Simples para previsão de demanda é superior ao método qualitativo empregado pela empresa atualmente.

## 5. Considerações finais

A utilização da previsão de demanda é uma das principais atividades de uma organização, sendo essencial para as tomadas de decisão de nível gerencial à operacional, de modo, a transformar as informações recebidas em dados para um planejamento de médio e/ou longo prazo. Para realizar esta previsão torna-se fundamental aplicação de métodos quantitativos e /ou qualitativo, de forma que atenda as necessidades da empresa.

O intuito deste artigo foi realizar um levantamento de dados, a partir de 2013 à 2017 com o objetivo de confrontar o método de previsão utilizado pela Empresa Alfa com o método utilizado pelos autores, de forma, a confronta-los. Através da plotagem do gráfico com os dados da empresa, foi possível observar o comportamento do gráfico, e assim foi escolhido o modelo de sazonalidade para a comparação. Ao desenvolver os cálculos com o método proposto verificou-se que o modelo utilizado pela Empresa apresenta menor acuracidade, ou seja, a sazonalidade simples aponta menor desvio em relação à demanda real. Sendo assim, sugere-se que a empresa reavalie o método utilizado de previsão de demanda, e que utilize um método quantitativo que apresente um melhor desempenho. Recomenda-se também que a empresa implante formalmente o departamento de PCP em sua estrutura organizacional, aumentando o desempenho empresarial, de modo, que suas funções e atividades sejam executadas em um só setor.

## Referência

- BONOTTO, Giulia; FOGLIATTO, Flávio Sanson. Previsão de demanda a partir de métodos quantitativos aplicados ao setor varejista. 2015. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/147496/000999425.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 28 jun. 2017.
- CONSUL, F. B.; e WERNER, L.; Avaliação de técnicas de previsão de demanda utilizadas por um software de gerenciamento de estoques no setor farmacêutico. XXX Encontro Nacional De Engenharia De Produção (ENEGEP). São Paulo- SP. 2010. Disponível em: > [http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_tn\\_sto\\_113\\_740\\_15746.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_tn_sto_113_740_15746.pdf)< Acessado em: 22/06/2015.
- GAITHER, N; FRAZIER, G. **Administração da produção e Operações**. São Paulo: Pioneira. 2002.
- GIANESI, Irineu G. N.; CORRÊA, Henrique L. Administração estratégica de serviços. São Paulo: Atlas, 1994.
- HAIR Jr., J.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P. **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.
- LUSTOSA, Leonardo et al. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier Ltda, 2008.
- MARTINS, V. L. M.; WERNER, L.; LIBRELATO, T. P. **Previsões de demanda de alto-falantes em garantia: a contribuição da combinação de previsões**. SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 18, 2011. Bauru, SP, Brasil. 07 a 09 de Novembro de 2011. Anais... XVIII SIMPEP, 2011.
- MÖLLER, Daniela. Brasil, um país de todos? O projeto neodesenvolvimentista e a tônica dos programas de inserção social na agenda do governo federal (2003-2013). Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Serviço Social, UFSC. Florianópolis, 2013.
- MOREIRA, Daniel A. Administração da Produção e Operações. São Paulo. Pioneira.2000.
- MOREIRA, Daniel A. **Administração da Produção e Operações**. São Paulo: Learning. 2004.
- MOREIRA, Daniel A. Introdução à Administração da Produção e Operações. São Paulo: Pioneira, 1998.
- MOREIRA, M. A. Teorias de Aprendizagem. 3. Ed. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2009.
- OPAZO, Miguel Angel. (Disciplina): Notas de aula. Cascavel : UNIOESTE - Mestrado em Engenharia Agrícola, Março 1999.
- PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda – técnicas e estudo de caso. Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Produção (PPGEP). Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2001.
- PINTO, K. A. da C. **O desafio do planejamento de compra em um hospital oncológico com foco em sua previsão de demanda: estudo de caso**. SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21, 2014. Bauru, SP, Brasil, 10 a 12 de Novembro de 2014. Anais... XXI SIMPEP, 2014.
- SOUZA, A. F.; ROJO, C. A. **Análise de investimentos por simulação de cenários baseada em variáveis críticas qualitativas compiladas com Lógica Fuzzy**. In: Revista Científica do TECAP: CAP Accounting And Management. Vol. 04 N°. 04. Ano 04. Pato Branco: TECAP, 2010.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas S. A., 2009.
- TUBINO, D.F. **Planejamento e controle da produção**. São Paulo: Atlas, 2000.
- VERÍSSIMO, A. J.; ALVEZ, C. da C.; HENNING, E.; AMARAL, C. E. do; CRUZ, A. C. da; **Métodos Estatísticos de Suavização Exponencial Holt-Winters para previsão de demanda em uma empresa do setor metal mecânico**. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2, 2012. Ponta Grossa, PR, Brasil. 28 a 30 de Novembro de 2012. Anais... II CONBREPRO, 2012.