

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

SARA RODRIGUES DOS SANTOS

**APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA DE UM
PRODUTO EM UMA
INDÚSTRIA DE ALIMENTOS DO PARANÁ**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2014

SARA RODRIGUES DOS SANTOS

**APLICAÇÃO DE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA DE UM
PRODUTO EM UMA
INDÚSTRIA DE ALIMENTOS DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção promovido pela UTFPR- Universidade Tecnológica Federal do Paraná, *Câmpus* Medianeira.

Orientador: Prof. Dr. Silvana Ligia Vincenzi Bortolotti

Co-orientador: Prof. Me. Reginaldo Borges

MEDIANEIRA

2014



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Coordenação de Engenharia de Produção
Curso de Graduação em Engenharia de Produção



TERMO DE APROVAÇÃO

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

INDÚSTRIA DE ALIMENTOS DO PARANÁ

Por

Sara Rodrigues dos Santos

Este trabalho de conclusão de curso foi apresentado no dia 24 de Novembro 2014 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Medianeira. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho

Prof^a. Dr. *Silvana Ligia Vincenzi
Bortolotti*
UTFPR – Câmpus Medianeira
(orientador)

Prof^o Me. Reginaldo Borges
UTFPR – Câmpus Medianeira
(co-orientador)

Prof^a. Me. *Carine Cristiane Machado
Urbim Pasa*
UTFPR – Câmpus Medianeira

Prof^o. Me. Marcio Becker
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso.-

Dedico este trabalho aos meus pais,
minha eterna fonte de inspiração e
exemplo. À minha família pelo carinho,
apoio e compreensão durante o tempo de
ausência.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por permitir a conclusão de mais esse importante passo na minha vida, me protegendo e dando-me forças nos momentos de aflição e durante toda esta caminhada.

Aos meus amados pais, Valdemar e Antonia, por todo sacrifício, amor, dedicação, por todo apoio e incentivo ao longo deste percurso e, em especial pelas orações que me sustentaram.

Ao meu irmão, cunhada e sobrinho, que enfrentaram por muitas vezes longas viagens pra me visitar, e proporcionar momentos de alegrias.

Ao meu namorado Rodrigo, pela compreensão nos momentos de ausência, pelo amor em todos os momentos compartilhados.

A minha orientadora professora Dr. Silvana Ligia Vincenzi Bortolotti pela atenção, paciência, conhecimentos partilhados ao longo do desenvolvimento deste trabalho e por ser essa pessoa admirável capaz de motivar e despertar o desejo pelo aprimoramento da sabedoria.

Ao meu co-orientador, professor Reginaldo Borges e a todos os professores do curso de Engenharia de Produção que sem dúvida foram instrumentos valiosos na minha construção profissional.

A professora Dr. Carla Adriana Pizarro Schmidt por toda atenção, dedicação e conhecimento transmitido ao longo do desenvolvimento do trabalho.

As minhas amigas Jeysa, Caroline e Tatiana, por estarem ao meu lado nos bons e maus momentos vividos, pela ajuda e amizade.

A Ninfa Alimentos, por abrirem as portas da empresa para a realização deste trabalho.

A todos que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho, muito obrigada!

“Suba o primeiro degrau com fé. Não é necessário que você veja toda a escada. Apenas de o primeiro passo.”

Martin Luther King

RESUMO

SANTOS, Sara R. **Aplicação de métodos de previsão de demanda de um produto em uma indústria de alimentos do Paraná**. 2014. 38 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná 2014.

A previsão de demanda exerce um papel importante para que as organizações obtenham vantagens competitivas, pois serve como ferramenta para o planejamento e tomada de decisão na administração de estoques e em diversas áreas que envolvem a produção de produtos e serviços, como por exemplo, a gestão da cadeia de suprimento, a administração de estoque e o planejamento e controle da produção. Porém para a utilização das informações encontradas é necessário à verificação de sua acurácia. A pesquisa realizada foi exploratória, bibliográfica, onde se procedeu um estudo de caso com a finalidade de aplicação. No desenvolvimento deste trabalho, selecionou-se um o produto por meio da indicação dos gestores o biscoito de maior importância financeira para empresa, aplicou-se os métodos de previsão mais adequados para as características da série temporal, a fim de encontrar os valores mais acertados. Os métodos quantitativos de previsão de séries temporais empregados foram os método de Holt-Winters Multiplicativo e o Holt-Winter Aditivo. Após a análise dos erros de previsão, o método escolhido e proposto como ferramenta de apoio as tomadas de decisão da administração da produção é o Método de Holt-Winters Aditivo, pois apresentou melhor assertividade, enquanto os erros do método Multiplicativo possui maior amplitude.

Palavras-chave: Séries Temporais. Biscoito. Administração da Produção

ABSTRACT

SANTOS, Sara R. **Application of methods of forecasting demand in a product of a food industry Paraná.** 2014. P. 38. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná 2014.

Demand forecasting plays an important role for organizations to gain competitive advantages, the it serves as a tool for planning and decision making in various areas que involves the production of goods and services, such as the management of the supply chain, the inventory management and production planning. But for the use of the information found is Necessary to check its accuracy. The research was exploratory, literature, where it Conducted a case study with the purpose of application. Developing In this work, we selected the product of greater financial then importance of the company, we Applied the Most Suitable for the characteristics of time-series forecasting methods in order to find The most agreed values. Quantitative methods of forecasting time series Were employed the method of Holt-Winters Multiplicative and the Additive Holt-Winter. After the analysis of forecast errors, the chosen and the Proposed a support tool outlets of operations management decision method is the method of Holt-Winters additive since it was more assertive than the Multiplicative method

Keywords: Temporal Séries. Rusk. Production Management

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-Série Temporal de Vendas do Biscoito Maizena®	29
Figura 2-Previsão de Vendas pelo método de Holt-Winter Multiplicativo	31
Figura 3-Previsão de Vendas pelo método de Holt-Winter Aditivo.....	33
Quadro 1. Vantagens e Desvantagens do Método de Média Móvel Simples.....	19
Quadro 2. Vantagens e Desvantagens do Método de Suavização Exponencial Simples.....	20
Quadro 3. As principais discrepâncias de previsão	24

LISTA DE TABELA

Tabela 2-Previsões de Venda pelo método de Holt-Winter Multiplicativo	Erro!
Indicador não definido.	
Tabela 3- Discrepâncias do Método de Holt-Winter Multiplicativo.....	31
Tabela 4-Previsões de Venda pelo método de Holt-Winter Aditivo	32
Tabela 5-Discrepâncias do Método de Holt-Winter Aditivo	33

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÔNIMOS

ANIB	Associação Nacional das Indústrias de Biscoitos
IBGE.	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SEBRAE-ES	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Espírito Santo
PLAC	Planejamento e acompanhamento da produção
<i>DAM</i>	Discrepância Absoluta Média;
<i>DQM</i>	Discrepância quadrada média;
<i>DPAM</i>	Discrepância percentual absoluta média;

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 OBJETIVOS.....	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivo Específico	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2.1 PRODUÇÃO DE BISCOITO	13
2.2 TOMADA DE DECISÃO.....	13
2.3 ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES	15
2.4 INTRODUÇÕES À PREVISÃO DE DEMANDA	16
2.5 TÉCNICAS DE PREVISÃO UTILIZANDO SÉRIES TEMPORAIS	17
2.5.1 Média Móvel Simples	18
2.5.2 Suavização Exponencial Simples (SES)	19
2.5.3 Suavização Exponencial Dupla (SED) Ou Método De Holt	20
2.5.4 Método De Holt Winters	21
2.6 AVALIAÇÃO E ESCOLHA DOS MÉTODOS DE PREVISÃO	22
3 MATERIAIS E MÉTODOS	25
3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	25
3.2 COLETA DE DADOS	25
3.3 PLANO DE EXECUÇÃO	26
4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	28
4.1 SELEÇÃO DO PROGRAMA COMPUTACIONAL.....	28
4.2 ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS.....	28
4.3 RESULTADOS DOS MÉTODOS DE PREVISÃO.....	29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
REFERÊNCIAS	37

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas a região Oeste do Paraná apresentou um crescente desenvolvimento industrial. A indústria alimentícia é um dos responsáveis pela mudança do cenário econômico, e seus impactos foram significativos na geração de empregos e desenvolvimentos tecnológicos. Essa mudança de cenário tem início na mesa dos brasileiros, com o aumento da renda per capita há também um aumento proporcional nos gastos na aquisição de alimentos, cerca de 17,10% das despesas totais são destinadas a esse fim, o que representa 20,75% das despesas de consumo (IBGE, 2004).

A indústria de biscoitos se destaca pelo seu constante crescimento, isso ocorre devido à procura por uma alimentação rápida nos pequenos intervalos de tempo que a maior parte da população economicamente ativa dispõe. A necessidade de uma refeição prática durante o dia-dia fez com que os biscoitos conquistassem um espaço na rotina dos brasileiros.

Para acompanhar o crescimento do mercado em um ambiente cada dia mais competitivo, percebe-se a necessidade de buscar ferramentas para serem adotada como estratégia organizacional, a fim de alcançarem um diferencial competitivo. Ao longo das últimas décadas, executivos de todo o mundo descobriram que a maneira mais eficaz para analisar e tomar decisões, é criando simulações através de planilhas e modelos computacionais, esses modelos são criados por meio de uma sequencia lógica e relações matemáticas, que fornecem informações similares à realidade (RAGSDALE, 2009).

Uma das formas de obter informações futura com maior precisão, é por meio da utilização dos métodos de previsão de demanda, onde é possível conhecer um cenário futura, permitindo a realização de planejamento das tomadas de decisão, a fim de alcançar melhor desempenho organizacional.

A previsão de demanda é uma das ferramentas que apresentam vantagens competitivas as empresas, pois possibilitam conhecer o que o cliente quer, no tempo desejado e na quantidade necessária. Saber o que o cliente quer antecipadamente é importante para um melhor planejamento do abastecimento de toda cadeia produtiva, diminuindo custos e principalmente obtendo a satisfação do cliente.

No decorrer de nossas vidas somos obrigados a fazermos escolhas na esperança de que nossas decisões tragam benefícios para nossa vida pessoal e também para a organização que representamos. Quando problemas surgem no ambiente corporativo, com eles também podem surgir métodos diferentes para solucioná-los, analisar qual a melhor ferramenta a ser aplicada é essencial para a obtenção de melhores resultados (RAGSDALE, 2009).

Para Cavalheiro (2003, p. 103) obter dados de previsões é fundamental, pois:

Estas informações são vitais para qualquer empresa que se preocupa com o planejamento de suas operações, principalmente para aquelas cujos produtos são perecíveis e que dependem da disponibilidade de matéria-prima de origem agropecuária, como é o caso da Indústria de Alimentos.

Escolher o método de previsão de demanda que melhor se ajuste ao comportamento da demanda é um processo essencial para se obter resultados que possam ser utilizados como ferramentas de otimização de estoque, logística, cadeia de suprimentos e de outros setores de uma indústria.

O estudo foi realizado em uma indústria de alimentos, que está localizada na área industrial da cidade de Medianeira-PR na região sul do Brasil. A empresa produz biscoitos, massas e refrescos, e distribui seus produtos para 16 estados brasileiros, e também atende o mercado de países como Uruguai e Paraguai.

As projeções de demanda atualmente na empresa são baseadas principalmente por meio de pesquisa de comportamento do mercado. Esses dados são obtidos com a parceria de empresa especializada em pesquisa de mercado que utiliza metodologias próprias. Essas informações são ajustadas por uma equipe especializada em vendas, nenhum outro método quantitativo é utilizado atualmente.

Quando as previsões são realizadas sem a utilização de técnicas quantitativas, na maioria das vezes podem tornar o balanceamento do nível de estoque complexo, gerando assim estoque em excesso (*overstock*), ou muitas vezes a falta de produtos (*stockout*).

A partir destas circunstâncias, a indagação que incentivou o presente estudo, a qual buscou encontrar e aplicar o resultado foi: "Qual a técnica quantitativa de previsão de demanda, capaz de fornecer projeções de demanda de um determinado tipo de biscoito, com o menor erro?".

O estudo foi aplicado no biscoito Maizena®, pois esse possui maior representatividade para o financeiro da empresa.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo do presente trabalho é determinar o melhor método de quantificação a ser utilizado como ferramenta de previsão de demanda de vendas utilizando como modelo o biscoito de maior volume de demanda da empresa estudada.

1.1.2 Objetivo Específico

- a) Selecionar o produto objeto de estudo por meio de indicação do produto de maior importância financeira
- b) Selecionar os métodos de previsão de demanda
- c) Aplicação dos métodos
- d) Calcular os erros de previsão.
- e) Identificar qual o modelo que melhor se ajusta aos dados para a previsão de demanda, cujos cálculos previstos possam ser utilizados como dados estratégicos de tomada de decisão na organização.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 PRODUÇÃO DE BISCOITO

Dados da ANIB (2014) mostram que o consumo de biscoitos no Brasil por habitante passou de 6.06 kg em 2009, para 6,12Kg em 2012, impulsionando o aumento da produção de 1.206.000 toneladas em 2009 para 1.250.000 toneladas em 2012. O biscoito recheado representa 27% do total do consumo de biscoitos no Brasil, o *cocker* 21%, secos e doces somam 15 %,e biscoito maria juntamente com o Maisena® somam 12%, esses podem ser considerados como os principais produtos da indústria de biscoito, pois são os que representam maior fatia da demanda total. As demais segmentações de biscoito, que possuem baixa saída no mercado, juntas representam 15 % do consumo total.

O Brasil ocupa a segunda colocação na produção mundial de biscoitos, perdendo apenas para os Estados Unidos que ocupam a primeira colocação como o maior produto de biscoito do mundo.

No Brasil, cerca de 30% das 800 fabricas que produzem biscoitos, tem sua localização na região sudeste do país, grande parte no estado de São Paulo (SIMABESP, 2014).

2.2 TOMADA DE DECISÃO

Nas últimas cinco décadas, os diversos processos decisórios se tornaram objeto de pesquisa para muitos estudiosos e executivos, trazendo muitas descobertas e novos tópicos a serem analisado sobre o assunto. A importância dos profissionais envolvidos nas tomadas de decisões é irrefutável, porém no atual cenário econômico, e com organizações com alto nível de competitividade, se vê a necessidades que esses profissionais tenham decisões rápidas e certeiras. (PEREIRA; BARBOSA, 2008).

Na visão de Mafra-Pereira e Barbosa (2008, p. 97) sobre decisões organizacionais:

As organizações têm sofrido transformações intensas em sua dinâmica, devido às mudanças constantes em seus ambientes de negócios. Diante desse cenário, elas têm se esforçado no sentido de acompanharem essas mudanças, interpretá-las e compreenderem as implicações para seus negócios; além de buscarem atualizações sobre fatores de mudança e utilizarem informações nas tomadas de decisões.

Com as ameaças presentes, constantemente nas organizações é necessário o cuidado na qualidade das informações utilizada nas tomadas de decisões, por este motivo a coleta de dados passou a ser de extrema importância para a captação de dados confiáveis que alimentem todo o sistema de informação (DANTAS, 2014).

É importante que a sequência de informações entre abastecedor e cliente, que antecede o fluxo de suprimento, seja o mais completo, pois o acúmulo de conhecimentos entre ambas as partes são essenciais para criar vantagens competitivas ao longo da cadeia. Outro fator importante que possibilita alavancar resultados da organização é a aplicação de metodologias adequadas ao planejamento de produtos envolvendo conceitos técnicos com fatores comerciais, de marketing, análise financeira constante, o envolvimento dos empregados e a utilização de capital intelectual. (ROCHA 2004).

Rossetto *et al* (2011) comprova, por meio do seu estudo de técnicas previsão de demanda em empresas de alimentos, a importância de um bom sistema de armazenamento de dados de vendas, onde pode observar em seu estudo que as empresas com sistemas mais ajustados apresentaram previsões com maior acuraria em comparação com as empresas que não possuem um armazenamento de informações adequado.

Qualquer falha em um dos elos ao longo da cadeia pode comprometer a qualidade e o custo do produto ou serviço prestado, pois uma boa gestão depende da eficiência de todos os envolvidos. Os obstáculos enfrentados por conta da falta de treinamento devem ser resolvidos através de um plano de ação, na busca de ampliar o conhecimento do nível operacional que possam compreender todos os processos da cadeia (WEYMER, 2011).

De acordo com Chopra e Meindl (2004), os dados obtidos por meio da previsão de demanda são as bases para as tomadas de decisões no gerenciamento

da cadeia de suprimento, evitando possíveis gargalos na produção e aumentando sua eficiência.

Segundo Mancuzo (2003) os resultados alcançados por meio do estudo de análise de metodologias de previsão de demanda em uma empresa distribuidora de rolamentos, foram importantes para diminuir as consequências causadas pela constante sazonalidade no mercado da empresa, produzindo dados de tendências do consumidor que auxiliam nas decisões relacionadas a promoções, valor de venda dos produtos e tempo de pagamento.

2.3 ADMINISTRAÇÃO DE ESTOQUES

Para Moreira (2011) estoque é todo produto acabado, matéria prima ou componente usados na produção, que são acondicionados de forma inativa por um determinado período de tempo.

Os estoques de matéria prima são criados para evitar que a produção pare por conta de atrasos de fornecedores. Os produtos em processos são armazenados para impedir que um setor pare suas atividades devido a atrasos nas etapas anteriores. Os produtos acabados são estocados para garantir que possíveis paradas na produção não lhe impeçam de atender o mercado consumidor (TUBINO, 2009).

Russomano (1986) sugere que o controle de estoque tenha que sujeitar-se ao PLAC, descartando problemas de coordenação e impedindo situações de atrasos de entregas de material a produção.

Estipular os níveis adequados de estoque envolve vários riscos, pela dificuldade de estabelecer com precisão a quantidade desejada pelo cliente, problemas ao estabelecer o valor necessário para manter em estoque, e principalmente pela dificuldade de prever com exatidão a chegada da matéria prima para produção. Para diminuir os riscos é essencial efetuar o cálculo da previsão de demanda e antever o tempo de ressuprimento (HONG, 2008).

Afonso, Filho e Novaes (2011) discorrem em seus estudos a relevância da aplicação das metodologias de previsão de demanda na gestão de estoque, pois a

reduções de custos que a aplicação das técnicas nos permite alcançarem, são fundamentais para futuros investimento em outras áreas da organização.

Para Dias (2008) o começo de qualquer pesquisa de estoque está guiado na previsão de consumo de material ou da demanda, pois é importante se conhecer previamente os produtos, a quantidade, e em o período de tempo que serão consumidos, contribuindo assim para estabelecer as demissões de estoques.

2.4 INTRODUÇÕES À PREVISÃO DE DEMANDA

Os modelos de previsão são metodologias que nos permite estimar valores futuros, por meios de procedimentos qualitativos ou quantitativos (SAMOHYL; SOUZA; MIRANDA, 2008). A previsão de demanda é uma das ferramentas fundamentais para alcançar níveis altos de desempenho, Furtado (2006, p. 6) a define como:

Um diferencial que está sendo cada vez mais utilizado atualmente por empresas de todos os portes é a pesquisa por modelos que nos permitam prever quantitativamente uma variável e medir a qualidade dessa previsão. Através de ferramentas como essas, conseguimos antecipar cenários futuros para planejar, alocar e dimensionar recursos de modo a tentar reduzir gastos desnecessários com decisões equivocadas.

De acordo com Kotler (2000), mensurar demandas futuras é uma ferramenta importante para diversos fins dentro de uma organização, como por exemplo, na aquisição de matérias-primas, cálculo do custo do produto, e para planejamento da produção.

Porém, muitos gestores acreditam que sua experiência e conhecimento no ramo em que atuam, são suficientemente capazes para estimar previsões futuras, e as julgam mais precisas que os métodos quantitativos oferecem. No entanto, a realização de um estudo para identificar o melhor modelo de previsão, é capaz de prever melhores resultados, podendo diminuir as erros pela metade (SAMOHYL, SOUZA, MIRANDA, 2008).

Os dados que serão utilizados para se obter as previsões futuras podem ser classificados em duas categorias: quantitativa e qualitativa. Dias (2008, p 32) apresenta as seguintes descrições para as categorias:

Quantitativas: evolução das vendas do passado; variáveis cuja evolução e explicação estão ligadas diretamente às vendas. Por exemplo: criação e vendas de produtos infantis, áreas licenciadas de construções e vendas futuras de matérias de construção; variáveis de fácil previsão, relativamente ligadas às vendas (população, renda, PNB); e influencia da propaganda. Qualitativas: opinião dos gerentes, opinião dos vendedores; opinião dos compradores; e pesquisa de mercado.

2.5 TÉCNICAS DE PREVISÃO UTILIZANDO SÉRIES TEMPORAIS

De acordo com Ragsdale (2009, p. 500) uma série temporal é “um conjunto de observações em uma variável quantitativa coletada no decorrer do tempo”. Segundo Morettin e Tolo (2004) além de realizar previsões futuras, podemos analisar uma série temporal para investigar as causas geradoras das variações, e para relatar seu comportamento quanto à presença de tendência, ciclos, sazonalidade e etc.

Para Corrêa e Corrêa (2012) os principais componentes a serem estudados em uma série temporal são as seguintes:

- Tendência: Determina se existe crescimento ou o declínio da variável ao longo do período, podendo ela se ajustar a uma reta ou a uma curva.
- Ciclicidade: Comportamento de variação da série que se repete após um determinado período. É chamada de sazonalidade quando o tempo do ciclo é anual.
- Aleatoriedade: São as oscilações da série temporal que não são explicadas pela tendência ou pela ciclicidade.

O quadri 1 relaciona os modelos de previsão mais utilizados em séries temporais, discriminando-os conforme a presença de sazonalidade e tendência, indicando o método mais adequado para cada situação.

	Não Sazonalidade	Com Sazonalidade
--	-----------------------------	-----------------------------

Nenhuma Tendência	Média Móvel simples	Sazonal Aditivo
	Suavização Exponencial Simples	Sazonal Multiplicativo
Com Tendência	Media Móvel Dupla	Aditivo Holt-Winter
	Suavização Exponencial Dupla	Multiplicativo Holt-winter

Quadro 1-Os oito métodos clássicos de série temporal.

Fonte: Mun (2010)

2.5.1 Média Móvel Simples

De acordo com Morettin e Tolo (2004) a denominação de média móvel simples é dada pelo princípio de que a cada espaço de tempo a última observação será utilizada para substituir sua antecessora. Segundo Rasgadade (2009) o método de média móvel simples pode ser considerado um dos mais fáceis de ser aplicado devido a simples compreensão dos elementos estacionários. Por meio dessa técnica os valores futuros calculados para o intervalo $t+1$ (expresso por \hat{Y}_{t+1}) é a média dos valores previstos (expresso por k), como é denotado na expressão (1).

$$\hat{Y}_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-k+1}}{k} \quad (1)$$

Onde:

\hat{Y}_{t+1} = vendas previstas no período $t+1$

Y_t = vendas realizadas no período t

k = número de períodos considerados na média

Segundo Morettin e Tolo (2004) a determinação da quantidade de observações utilizadas na média (k) influenciará no comportamento do método. O tamanho denominado para k será inversamente proporcional à velocidade das variações durante o intervalo de tempo estudado. Os autores também descrevem as

vantagens e as desvantagens da escolha do método de média móvel como mostrado no Quadro 2.

Vantagens	Desvantagens
Fácil Execução	Aplicável apenas em séries estacionaria
Aplicável em amostras pequenas	Deve armazenar no mínimo (k-1)
Flexível em virtude da variabilidade de k	Complexidade de definir k

Quadro 2. Vantagens e Desvantagens do Método de Média Móvel Simples
Fonte: Adaptado de Morettin e Toloí, 2004.

O método da média móvel simples, dependendo do valor atribuído para k , pode ocultar a existência de variações de sazonalidade da série (MOREIRA, 2011).

2.5.2 Suavização Exponencial Simples (SES)

Desenvolvido durante a II Guerra Mundial, a suavização simples foi o primeiro método de ajuste exponencial, e foi usado pela primeira vez para fins industriais no controle de estoques em 1956. Ele é mais indicado quando a série não possui tendência e sazonalidade (SAMOHYL; SOUZA; MIRANDA, 2008). O método é expresso pela seguinte equação (2):

$$P_{t+1} = \alpha O_t + (1 - \alpha)P_t \quad (2)$$

Onde:

P_{t+1} = previsão para o próximo período

P_t = previsão do período t ;

O_t = valor observado no período t ;

α = parâmetro de suavização do método ($0 < \alpha < 1$).

Morettin e Toloí (2004) esclarecem que estabilidade das previsões determinadas através do método de SES, está diretamente relacionada à amplitude

do valor adotado ao parâmetro de suavização do método, ou seja, quanto menor for α , menor será a instabilidade das previsões. Usualmente as séries com baixa aleatoriedade empregam-se α maiores. No quadro 3 os autores também descrevem as vantagens e as desvantagens ao optar pela utilização da suavização exponencial simples.

Vantagens	Desvantagens
Fácil Compreensão	Complexidade de definir α
Custo baixo de aplicação	
Flexível em virtude da variabilidade de α	

Quadro 3. Vantagens e Desvantagens do Método de Suavização Exponencial Simples
 Fonte: Adaptado de Morettin e Toloi, 2004

2.5.3 Suavização Exponencial Dupla (SED) Ou Método De Holt

A dupla suavização foi desenvolvida em 1957 por Holt, como uma expansão da suavização simples. Essa técnica é aplicada para séries de dados que apresentam tendência linear (SAMOHYL; SOUZA; MIRANDA, 2008). Segundo Moreira (2011) o método de dupla suavização é um método de 2º ordem que é aplicado sobre as previsões de 1º ordem obtidas pelo método de SES. Ele fornece previsões mais suavizadas do que a método anterior, pois as mudanças serão menos bruscas. Samohyl, Souza e Miranda (2008) recomendam as expressões (3), (4) e (5) pra encontrar as previsões futuras.

$$n_t = \alpha O_t + (1 - \alpha)(n_{t-1} + c_{t-1}) \quad (3)$$

$$c_t = \beta(n_t - n_{t-1}) + (1 - \beta)c_{t-1} \quad (4)$$

$$P_{t+k} = n_t + kc_t \quad (5)$$

Onde:

n_t =nível

c_t = crescimento

α = parâmetro de suavização para o nível

β = parâmetro de suavização para o crescimento

P_{t+k} = previsão para o período t+k

($0 < \alpha, \beta < 1$)

Morettin e Tolo (2004) discorrem as vantagens e desvantagens da utilização, como sendo semelhantes aos dos métodos anteriormente estudados, acrescentando desvantagem da complexidade de determinação da constante β . O método de Holt é indicado para os casos onde a série não apresenta sazonalidade, apenas indica a existência de tendência (SAMOHYL; SOUZA; MIRANDA, 2008).

2.5.4 Método De Holt Winters

Winters obteve esse método por meio da ampliação do método de Holt, ele acrescentou uma equação para permitir previsões onde a série observada apresente sazonalidade, essa nova equação determina o coeficiente de ajuste da sazonalidade (SAMOHYL; SOUZA; MIRANDA, 2008). A presença de sazonalidade em uma série pode apresentar efeitos aditivos ou multiplicativos, que podem ser identificados utilizando as técnicas do método de Holt-Winters (RAGSADALE, 2009). Samohyl, Souza e Miranda (2008) demonstram que podemos obter as previsões para sazonalidades aditas por meio das equações (6), (7), (8), e para sazonalidade multiplicativa com as equações (10), (11), (12) e (13).

$$n_t = \alpha(O_t - S_{t-m}) + (1 - \alpha)(n_{t-1} + c_{t-1}) \quad (6)$$

$$c_t = \beta(n_t - n_{t-1}) + (1 - \beta)c_{t-1} \quad (7)$$

$$s_t = \gamma(O_t - n_{t-1} - c_{t-1}) + (1 - \gamma)s_{t-m} \quad (8)$$

$$P_{t+k} = n_t + kc_t + s_{t-m+k} \quad (9)$$

$$n_t = \alpha\left(\frac{O_t}{s_{t-m}}\right) + (1 - \alpha)(n_{t-1} + c_{t-1}) \quad (10)$$

$$c_t = \beta(n_t - n_{t-1}) + (1 - \beta)c_{t-1} \quad (11)$$

$$s_t = \gamma\left(\frac{O_t}{n_{t-1} + c_{t-1}}\right) + (1 - \gamma)s_{t-m} \quad (12)$$

$$P_{t+k} = (n_t + kc_t)S_{t-m+k} \quad (13)$$

Onde:

n_t =nível

c_t = crescimento

s_t =sazonalidade

α = parâmetro de suavização para o nível

β = parâmetro de suavização para o crescimento

γ = parâmetro de suavização para a sazonalidade

P_{t+k} = previsão para o período t+k

m = ciclo sazonal

($0 < \alpha, \beta, \gamma, < 1$)

Além de possuir as mesmas vantagens e desvantagem apresentadas no método de Holt-Winter, o método de Holt-Winters possui uma grande dificuldade para se desenvolver um intervalo de confiança para a previsão (MORETTIN; TOLOI, 2004).

2.6 AVALIAÇÃO E ESCOLHA DOS MÉTODOS DE PREVISÃO

Furtado (2007) explica que podemos encontrar diferentes métodos para se encontrar as previsões de demanda, porém para conhecer qual o a ferramenta que melhor se aplica a série de dados, é necessário conhecer os erros de previsão. Conhecendo a amplitude das discrepâncias podemos utiliza-las como parâmetro para a comparação dos modelos.

Pellegrini e Fogliatto (2000, p 50) afirmam que “a escolha do modelo mais apropriado é feita a partir do somatório dos erros gerados por cada modelo”. Podemos obter o valor do erro de cada intervalo de tempo por meio da expressão (14).

$$e_t = z_t - \hat{z}_t \quad (14)$$

Onde:

e_t = erro para o período t;

z_t = valor do período t;

\hat{z}_t = valor previsto para o período.

Segundo Samohyl, Souza e Miranda, entre as diversas formas de calcular a somatória dos erros, as mais utilizadas são a discrepância média (15), a discrepância Absoluta Média (16), a discrepância quadrada média (17), a discrepância percentual absoluta média (18) e o coeficiente U de Theil (19).

$$DM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e_t = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (P_t - O_t) \cong 0 \quad (15)$$

$$DAM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |e_t| = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |P_t - O_t| \quad (16)$$

$$DQM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n e^2_t = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (P_t - O_t)^2 \quad (17)$$

$$DPAM = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \left| \frac{P_t - O_t}{O_t} \right| \quad (18)$$

$$UTHEIL = \frac{\sqrt{\sum_{j=1}^N (alvo_j - pred_j)^2}}{\sqrt{\sum_{j=1}^N (alvo_j - alvo_{j-1})^2}} \quad (19)$$

Onde:

e_t = erro pra o período t;

P_t = previsão do período t;

O_t = valor observado no período t;

alvoj = são os valores reais desejados na previsão;

predj= representa os valores obtidos pelo método de previsão;

DM = discrepância média;

DAM = discrepância Absoluta Média;

DQM = discrepância quadrada média;

$DPAM$ = discrepância percentual absoluta média;

$UTHEIL$ = coeficiente de desigualdade.

No quadro 4 podemos observar os pontos fortes e fracos que auxiliam na escolha do método de cálculo das soma dos erros de previsão.

Medida	Pontos Fracos	Pontos Fortes
Discrepância média	Soma=0	Mede vícios
Discrepância Absoluta Média	Incomparável entre produtos	Intuitivo
Discrepância quadrada média	Incomparável entre produtos	Fácil manipulação matemática
Discrepância percentual absoluta média	Sem definição para $O_t=0$	Comparável entre produtos e técnicas

Quadro 4. As principais discrepâncias de previsão

Fonte: Adaptado de Samohyl, Souza e Miranda, 2008.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

O estudo realizado é descrito como de natureza aplicada. O estudo de natureza aplicada tem como característica o direcionamento a um determinado caso, com a finalidade de produzir soluções práticas (KAUARK, MANHÃES, MEDEIROS, 2010).

Quanto à abordagem do problema este é caracterizado como pesquisa quantitativa. Segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 69) a pesquisa quantitativa considera que:

Tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão etc.).

Esta pesquisa teve como finalidade realizar um estudo exploratório. Segundo Gil (1991), sob os aspectos de seus objetivos, a pesquisa exploratória visa adquirir maiores informações sobre o problema proposto, com base em levantamentos bibliográficos que nos permitirá conhecer diferentes maneiras de solucionar o tema a ser investigado.

Os procedimentos metodológicos empregados a este trabalho foram de pesquisa bibliográfica, e estudo de caso. De acordo com Kauark, Manhães e Medeiros (2010) o estudo de caso é caracterizado por um estudo aprofundado e detalhado do problema proposto, e a pesquisa bibliográfica quando o estudo é desenvolvido com auxílio de livros, artigos e matérias disponíveis na internet.

3.2 COLETA DE DADOS

Devido à característica da obtenção dos dados o estudo pode ser classificado como pesquisa documental. Para Gil (2009, p.45) “a pesquisa documental vale-se de

materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos de pesquisa”.

A empresa possui um sistema integrado de dados, onde é possível resgatar os dados históricos de venda dos produtos por diferentes parâmetros, para esse estudo utilizou-se as informações de venda por peso.

O período compreendido pelos dados foi de 4 anos, com início em janeiro de 2010 e finalizando em dezembro de 2013. Os dados foram gerados mês a mês e exportados do sistema da empresa para arquivos em versão do Microsoft Excel.

3.3 PLANO DE EXECUÇÃO

O estudo foi desenvolvido em oito passos, que foram:

Passo 1: o início da pesquisa se deu com um aprofundamento teórico dos diferentes tipos de modelos de previsão de demanda, conhecendo seus pré-requisitos e suas limitações necessárias para que se pudesse selecionar os métodos candidatos como melhor ferramenta de previsão de demanda que atendesse as características da série estudada necessários para aplicação. .

Passo 2:.. selecionou-se o produto a ser utilizado como objeto de estudo. Foi utilizada como critério de escolha o produto representa maior importância financeira para a empresa. Os valores da movimentação financeira da empresa não foram divulgados, porém se conheceu Esso produtos por meio de indicação do gerente de vendas da empresa, que informou o biscoito Maizena® como o biscoite de maior movimentação monetária para a empresa.

Passo 3 : coletou-se os dados na empresa, reunindo documentos com dados históricos de venda. Os dados foram importados do sistema de dados da empresa para um arquivo do Excel, contendo os valores de venda em toneladas de janeiro de 2010 a dezembro de 2013

Passo 4: analisou-se os dados de venda para a verificação das componentes existentes na series de dados, como tendência e sazonalidade. A informação encontrada na pré análise foram extremamente importantes para a seleção dos modelos de previsão que seriam utilizados na pesquisa.

Passo 5: aplicou-se as técnicas de previsão, utilizando os modelos Holt-Winter Aditivo e Holt-Winter Multiplicativo. As fórmulas para encontrar as previsões de cada método foram formuladas para aplicação no programa Microsoft Excel.

Passo 6: analisou-se os erros das previsões encontradas pelos métodos selecionados, por meio da aplicação das formulas de discrepância no programa Microsoft Excel.

Passo 7: comparou-se e verificou-se a precisão dos resultado obtidos por meio dos métodos de erros.

Passo 8: e por fim, analisou-se e discutiram-se os resultados encontrados e apresentou-se a técnica quantitativa de previsão de demanda, capaz de fornecer projeções de com o menor erro.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 SELEÇÃO DO PROGRAMA COMPUTACIONAL

Para uma maior rapidez das aplicações dos métodos de previsão de vendas durante o estudo, optou-se pela utilização de um software. A seleção do programa computacional a ser utilizado foi determinada pela procura do software de menor custo e fácil manipulação. Assim optou-se pelo Microsoft Excel, pois além de ser um programa acessível financeiramente e de manuseio simples, possui as ferramentas necessários para tratamentos estáticos para análise de séries temporais e aplicação de diversos métodos de previsão de demanda.

4.2 ANÁLISE PRELIMINAR DOS DADOS

Inicialmente foi elaborado o gráfico da série temporal de venda do biscoito Maizena®. A série compreende a quantidade de biscoito vendido em toneladas desde janeiro de 2010 até dezembro de 2013 mês a mês, estes valores estão expressos na figura 1.

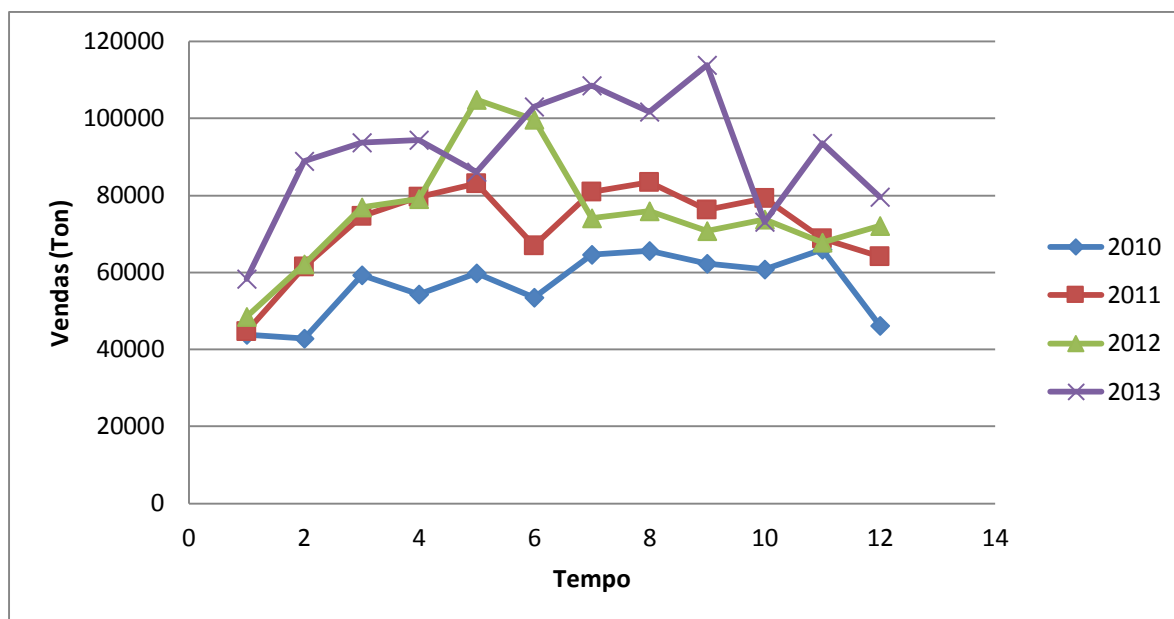


Figura 1-Série Temporal de Vendas do Biscoito Maizena®
Fonte: Autoria Própria

Uma das características que pôde ser verificada visualmente na figura 1, é a presença da sazonalidade. Os meses de dezembro e janeiro são constantemente marcados por uma queda de vendas significavelmente alta, enquanto o mês de março pode-se observar um aumento da venda de biscoito em todos os anos. Assim pode-se afirmar que a série apresenta uma forte ciclicidade anual.

Outro componente que pôde ser observado é a presença de tendência. O crescimento da venda do biscoito ao longo dos quatro anos estudados denuncia a existência de uma tendência positiva ao longo da série.

4.3 RESULTADOS DOS MÉTODOS DE PREVISÃO

A análise preliminar da série temporal estudada forneceu as informações necessárias para a escolha dos métodos mais adequados e capazes de fornecerem melhores resultados. Foram selecionados os métodos de Holt-Winter Multiplicativo e o Holt-Winter Aditivos, por serem mais adequados quando se verifica a existência de tendência e sazonalidade concomitantemente.

Calculou-se a previsão das vendas para os 12 meses seguintes da série estudada, compreendendo os meses de janeiro a dezembro de 2014. Assim, a empresa pode obter as informações necessárias para um melhor planejamento da produção com meses de antecedência. A acurácia das previsões realizadas foi atestada por meio da mensuração dos erros *DM*, *DAM*, *DQM*, *DPAM*. As previsões que apresentaram os menores erros foram consideradas as mais qualificadas para serem usadas como base para o planejamento da produção de biscoito Maizena. O método de análise de erro que teve maior relevância na escolha da técnica de previsão foi a *DPAM*, pois ela é a mais indicada quando há uma comparação de métodos.

O primeiro método aplicado às séries temporais dos produtos foi o Winter Multiplicativo. Os parâmetros de suavização do nível (α), da tendência (β) e da sazonalidade (γ), foram obtidos por meio do método de tentativa e erro, buscando os valores que minimizassem a amplitude dos erros. Assim encontrou-se para o Winter Multiplicativo $\alpha=0,0001$, $\beta=0,0001$ e $\gamma=0,3$.

Aplicando as fórmulas com os parâmetros obtidos encontraram-se as seguintes previsões para o método de Holt-Winter Multiplicativo expressas na Tabela 1 e na Figura 2.

Tabela 1-Previsões de Venda pelo método de Holt-Winter Multiplicativo

Período	Previsão
jan-14	74422,87
fev-14	92983,79
mar-14	113137,4
abr-14	112123
mai-14	121376,2
jun-14	117571,1
jul-14	123227
ago-14	122875,9
set-14	121683,4
out-14	108377,9
nov-14	115059,9
dez-14	96352,53

Fonte: Autoria Própria

Os valores das previsões obtidas por meio do modelo multiplicativo apresentados na tabela 1 mostram que as previsões apresentam as mesmas características da série original de dados.

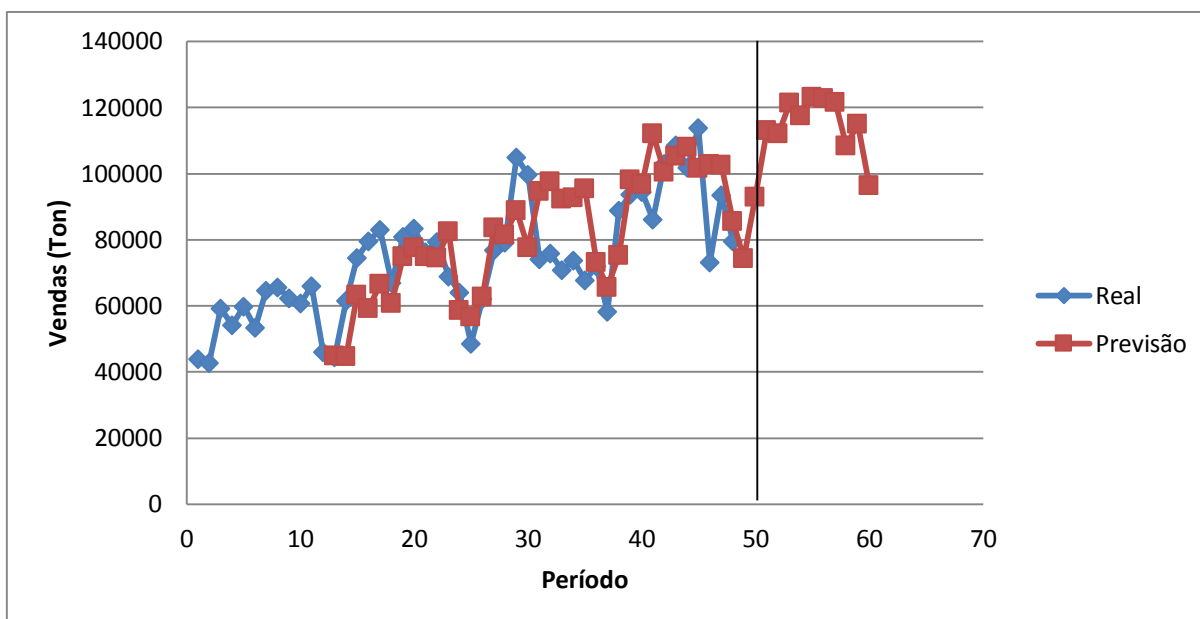


Figura 2-Previsão de Vendas pelo método de Holt-Winter Multiplicativo
Fonte: Autoria própria

A figura 2 nos mostra que as projeções encontradas por meio do método de Holt-Winter Multiplicativo permanência com presença das componentes de tendência de sazonalidade, a tendência permanecem linear positiva, e as variações mensais acompanham as oscilações da série original. Os erros obtidos por meio do método multiplicativo estão relacionados na tabela 2.

Tabela 2- Discrepâncias do Método de Holt-Winter Multiplicativo

	Erro
MAD=	11064,85
MSE=	1,92E+08
MPE	-3,36694
MAPE=	14,29656
U de Theil	0,871215

Fonte: Autoria própria

Os erros encontrados pelo método multiplicativo podem ser considerados relativamente baixos, apresentando uma discrepância média absoluta de 14,29%.

Em seguida, aplicaram-se as equações do método de Holt-Winter Aditivos, já para esse encontrou outros valores mais ajustados para as componentes de suavização de nível, tendência e sazonalidade. As componentes que forneceram uma menor amplitude dos erros foram $\alpha=0,6$, $\beta=0,01$ e $\gamma=0,3$.

Por meios dos cálculos realizados com base no método de Holt-Winter Aditivo encontraram-se as previsões denotadas na tabela 3 e na figura 4.

Tabela 3-Previsões de Venda pelo método de Holt-Winter Aditivo

Período	Previsão
jan-14	73973,74
fev-14	81669,14
mar-14	93874,03
abr-14	91782,67
mai-14	97225,14
jun-14	93267,3
jul-14	99445,68
ago-14	102487,7
set-14	102867
out-14	98423,98
nov-14	106302,9
dez-14	93294,19

Fonte: Autoria própria

As previsões calculadas por meio do modelo aditivo apresentados na tabela 3 mostram que os valores alcançados seguem as caracterizas originais da série temporal.

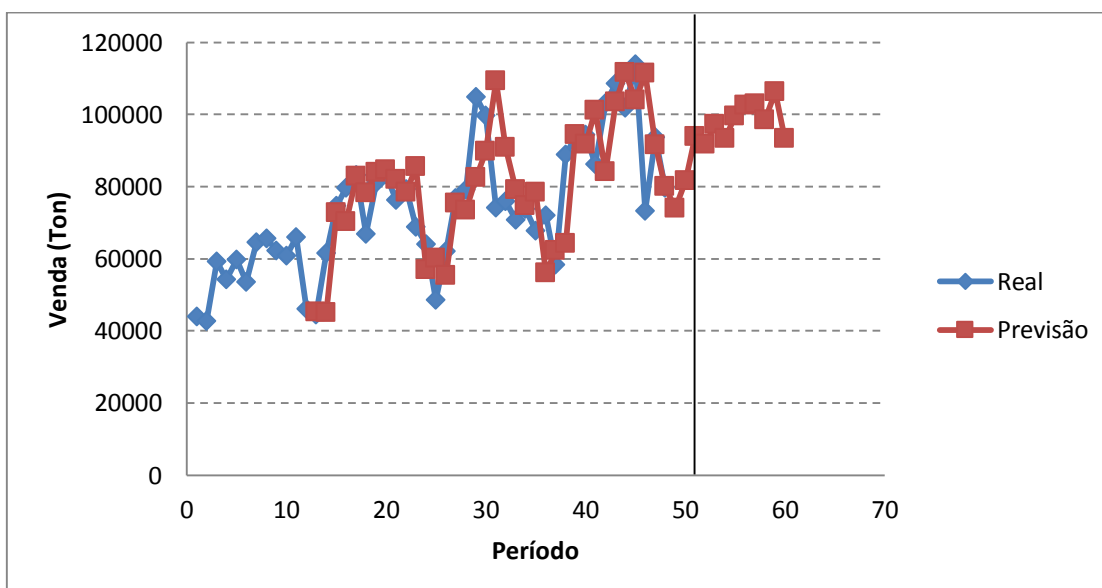


Figura 3-Previsão de Vendas pelo método de Holt-Winter Aditivo
Fonte: Autoria própria

Na figura 3 podemos observar que as previsões apresentam as componentes da tendência, pois os dados tem um comportamento crescente, e a variações mensais acompanham as oscilações da serie original, e assim comprovando a existência da sazonalidade. Com essas informações podemos confirmar a possibilidade da utilização dos valores encontrados por meio do método de Holt-Winter multiplicativo, para serem utilizados pela empresa como ferramenta das tomadas de decisões que envolvem a produção do biscoito estudado. Os dados são de extrema importância para a empresa dimensões o volume de estoque, podendo evitar atrasos e diminuir os custos envolvidos na gestão de estoques.

Os erros obtidos por meio do método aditivo estão relacionados na Tabela 4.

Tabela 4-Discrepâncias do Método de Holt-Winter Aditivo

Erro	
DM	9702,213
DAM	1,8E+08
DQM	-1,89826
DPAM	12,58508
U de Theil	0,785256

Fonte: Autoria própria

Os erros calculados nos fornecem as informações necessárias para decidimos qual o melhor método. A discrepância média absoluta foi o erro utilizado para a comparação dos métodos, pois segundo a literatura indica quando existe a necessidade de comparação entre métodos.

Após as análises nos erros, o método multiplicativo forneceu uma discrepância percentual absoluta média de 14,3%, enquanto o método aditivo apresentou uma discrepância de menor amplitude, gerando um erro de 12,6%, um erro considerando relativamente pequeno para que seja viável sua aplicação. Pode-se concluir que o método Holt-Winter Aditivo é a técnica quantitativa de previsão de demanda, capaz de fornecer projeções de demanda com o menor erro. A partir desses resultados propõe-se que a empresa faça uso do Método de Holt-Winter Aditivo para a previsão de vendas do biscoito Maizena®, como uma ferramenta de apoio nas etapas de produção.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os métodos de previsão de demandas são ferramentas de grande relevância para o controle e administração da produção. Com sua aplicação é possível determinar a quantidade aproximada dos recursos necessários para atender aos pedidos dos clientes de forma rápida. Com um mercado cada vez mais competitivo as ferramentas que viabilizam a estimação das vendas contribuem para a manutenção de toda a cadeia de suprimentos se tornando base para as tomadas de decisões em diferentes níveis da produção. Além dos benefícios financeiros, alcançados com as ferramentas de apoio, um bom planejamento dos recursos por meio da previsão de demanda auxiliará no balanceamento do nível de estoque, evitando a geração de estoques em excesso, e principalmente um planejamento eficaz para impedir a falta de produtos aos clientes, aumentando assim o nível de confiabilidade da marca no mercado e criando laços de fidelidades com seus clientes. As informações obtidas por meio das ferramentas de previsão de demanda são de extrema importância para criação de estratégias que possam minimizar os efeitos da sazonalidade. A empresa poderá desenvolver um plano de estimulação do consumo em períodos estratégicos onde o consumo está em declínio, investindo no marketing com a criação de promoções e atrativos visuais que influenciem o consumidor em períodos onde existe uma menor incidência de vendas do biscoito Maizena®.

Para atender as necessidades e as características do comportamento da demanda do biscoito estudado, o modelo de Holt-Wintwe Aditivo mostrou ser o mais adequado para ser implementada como ferramenta de apoio a tomada de decisão na produção do biscoito Maizena®. A previsão de demanda é uma ferramenta que contém erros, e esses são possíveis de se mensurar, porém por menores que sejam os erros, os dados obtidos nunca serão exatos. Por este motivo as técnicas de previsão de demanda são indicadas como uma ferramenta de auxílio a serem utilizadas juntamente com as técnicas qualitativas já utilizadas pela empresa, e o conhecimento e experiências dos gestores.

Quanto aos objetivos, geral e os específicos da pesquisa, estes foram alcançados. Selecionou-se o produto de maior importância financeira para empresa. Conseguiu-se identificar por meio da análise dos dados os métodos compatíveis com a série e por fim identificou-se a técnica do Holt-Winter Aditivo oferece o menor erro

de previsão de demanda. Pôde-se propor sua utilização como ferramenta de apoio à empresa, concretizando o intuito da presente pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANIB, **Associação Nacional das Indústrias de Biscoito**. Dados Estatísticos. Disponível em: <http://www.anib.com.br/dados_estatisticos.asp>. Acesso em: 26 de Abr. de 2014

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2002-2003**. Primeiros Resultados: Brasil e Grandes Regiões. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2ª edição, 2004. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pof/2002/pof2002.pdf>> Acesso: 26 Abr. 2014

RAGSDALE, C. T. **Modelagem e Análise de Decisão**. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

FURTADO, M.R. **Aplicação de um modelo de previsão da demanda total nos credenciados Belgo Pronto**. Juiz de Fora, 2007.

SAMOHYL, R. W.; SOUZA, G.; MIRANDA, R. **Métodos Simplificados de Previsão Empresarial**, Editora Ciência Moderna do Rio de Janeiro, 2008

KOTLER, P. **Administração de Marketing**: Edição do novo milênio; Tradução Bazán Tecnologia e Lingüística. Prentice Hall: São Paulo: 2000.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 2. ed. Paulo: Atlas, 2007.

CAVALHEIRO, D. **Método de previsão de demanda aplicada ao planejamento da produção de indústrias de alimentos**. Dissertação submetida à universidade federal de Santa Catarina para a obtenção do grau de mestre em engenharia mecânica. Florianópolis, 2003.

KAUARK, F. S.; MANHÃES, F. C.; MEDEIROS, C. H. **Métodologia da pesquisa**: Um guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Métodologia do trabalho científico**: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

GIL, A. C.. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. (2004) – **Análise de Séries Temporais**. Edgar Blucher Ltda: São Paulo 2004.

CASSIVI, L.. **Collaboration planning in a supply chain**. Supply Chain Management: An International Journal, v. 11, n. 3, p. 249. , 2006. Disponível em: < www.emeraldinsight.com/1359-8546.htm> Acesso em: 01 jun. 2014.

MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

BACK, L. **Matérias-primas e insumos: possíveis influências nos processos e produção em indústria de produtos alimentícios**. Medianeira, PR. UTFPR, 2011.

SEBRAE-ES, **Série Perfil de Projetos: Fábrica de biscoito**. Vitória, 1999

CORRÊA, H. L; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operação: manufatura e serviço: uma abordagem estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

FURTADO, M. R. **Aplicação de um modelo de previsão da demanda total nos credenciados Belgo Pronto**. Juiz de Fora, 2007.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. **Métodologia para Implantação de Sistemas de Previsão de Demanda** : técnicas e estudo de caso. Anais do XXI ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador, 2001.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: Teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

RUSOMANO, V. H. **Planejamento e acompanhamento da produção**. 3. Ed rev. São Paulo: Prioneira, 1986.

HONG, Y.C. **Gestão de estoque na cadeia de logística integrada: Supply chain**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

DIAS, M. A. P. **Administração de matérias: uma abordagem logística**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

SINDICATO DAS INDÚSTRIAS DE MASSAS E BISCOITOS NO ESTADO DE SÃO PAULO – SIMABESP. **Anib e Simabesp promovem rodada de negócios com compradores da América do sul e América central**. São Paulo, 2014. Disponível em: < http://www.simabesp.org.br/site/escolha_releases_simabesp.asp?id=2>. Acesso em: 21 jul. 2014.

“CHOPRA, S.; MEINDL, P. – **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos** :Estratégia, Planejamento e operação”. São Paulo: Ed. Pearson, 2004.

ROCHA. H. M.. **O desenvolvimento de produtos como ferramenta estratégica de integração e competitividade na cadeia de suprimentos**. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa – RECADM, Campo Largo, v 3, n. 1, p.3,14 2004. Disponível em: <<http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/article/view/428/326>>. Acesso em: 21 jul. 2014.

WEYMER, A. S. Q., TORTATO, U. . **Aprendizagem organizacional na área de suprimentos**: um estudo na área de saúde do sul do Brasil. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa – RECADM, Campo Largo, v. 10, n. 2, p. 29, 2011. Disponível em: <<http://revistas.facecla.com.br/index.php/recadm/article/view/971/559>>. Acesso em: 21 jul. 2014.

PEREIRA, F.C.M; BARBOSA R. R.**Modelos de tomada de decisão em empresas de pequeno porte**: Estudo de caso em uma escola de atendimento especializado de Belo Horizonte.Revista de Ciência da Informação, v.9 n.4. 2008 .

Dantas E.B. **A importância da pesquisa para a tomada de decisões**. Disponível em: < <http://www.bocc.ubi.pt/pag/dantas-edmundo-2013-importancia-pesquisa-tomada-decisoes.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2014.

MAFRA-PEREIRA, F. C.; BARBOSA, R. R. **Uso de fontes de informação por consultores empresariais**: um estudo junto ao mercado de consultoria de Belo Horizonte. Perspectivas em Ciência da Informação, v. 13, n. 1, p. 95-111, jan./abr.2008.

MANCUZO, F. **Análise e Previsão de Demanda**: Estudo de Caso de uma Empresa Distribuidora de 14 Rolamentos. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Engenharia) – Departamento de Engenharia de Produção e Transportes. Porto Alegre - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003.

ROSSETTO, M. et AL. **Técnicas Qualitativas de Previsão de Demanda**: um Estudo Multicasos com Empresas do Ramo de Alimentos. VIII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2011.

AFONSO, M. W. ; FILHO, R. M. M.; NOVAES, M. L. O. **Aplicação de modelos de previsão de demanda em uma farmácia hospitalar.** Relatórios de pesquisa em engenharia de produção v. 11, n. 4. 2011.

FAVA, V. L. **Manual de econometria.** São Paulo: Editora Atlas, 2000.

WERNER, L.; RIBEIRO, J. L. D. Previsão de demanda: uma aplicação dos modelos Box-Jenkins na área de assistência técnica de computadores pessoais. Gest. Prod., Abr 2003, vol.10, no.1, p.47-67.

PORTAL ACTION. **Séries Temporais:** Introdução . Disponível em: <
<http://www.portalaction.com.br/1420-11-estacionariedade>>. Acesso em: 21 ago.
2014.

MUN, J. **Modeling Risk:** Applying Monte Carlo Simulation, Real Options Analysis, Stochastic Forecasting and Portfolio Optimization. 2^a ed., New York:John Wiley & Sons, 2010.