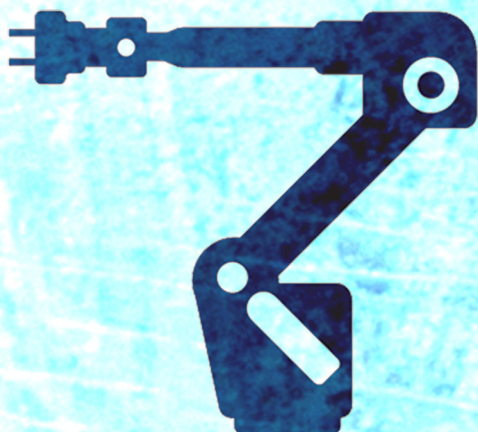


Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)



Engenharia de Produção: What's Your Plan? 2



 **Atena**
Editora

Ano 2019

Marcos William Kaspchak Machado
(Organizador)

Engenharia de Produção:
What's Your Plan? 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Natália Sandrini e Lorena Prestes

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharia de produção: what's your plan? 2 [recurso eletrônico] /
Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia de Produção:
What's Your Plan?; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-254-8

DOI 10.22533/at.ed.548191204

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Indústria –
Administração. 3. Logística. I. Machado, Marcos William Kaspchak.
II. Série.

CDD 620.0072

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia da Produção: What’s your plan?*” é subdividida de 4 volumes. O segundo volume, com 37 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de gestão da produção, desenvolvimento de produtos, gestão de suprimentos e logística, além de estudos direcionados à aplicação dos conceitos da Indústria 4.0.

A área temática de gestão da produção e processos aponta estudos relacionados a gestão da demanda, dimensionamento da capacidade produtiva e aplicação de ferramentas de otimização de processos, como o *lean production* e técnicas de modelagem, além de estudos relacionados ao desenvolvimento de novos produtos.

Na segunda parte da obra, são apresentados estudos sobre a aplicação da gestão da cadeia de suprimentos, desde os processos de dimensionamento logístico, gestão de estoque até soluções emergentes provenientes da indústria 4.0 para otimização dos recursos fabris.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os agradecimentos do Organizador e da Atena Editora, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de engenharia de produção.

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE E PREVISÃO DE DEMANDA PARA VENDAS EM UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS	
Loreine Gabriele Martins da Silva Oliveira João Batista Sarmento dos Santos Neto Giovanna Casamassa Tiago Quinteiri Diego Rorato Fogaça Francisco Bayardo Mayorquim Horta Barbosa	
DOI 10.22533/at.ed.5481912041	
CAPÍTULO 2	15
ENGENHARIA DE MÉTODOS: ESTUDO DOS TEMPOS E MOVIMENTOS NA MELHORIA DA PREPARAÇÃO DE FOOD TRUCK NA CIDADE DE REDENÇÃO – PA	
Nayane dos Santos de Santana Ítalo Lopes da Silva Adilson Sousa Miranda Aline Oliveira Ferreira Nayara Cristina Ramos	
DOI 10.22533/at.ed.5481912042	
CAPÍTULO 3	28
UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UMA PANIFICADORA EM UM DISTRITO DO MUNICÍPIO DE SERTÂNIA/PE: UM ESTUDO DE CASO	
Marcos Vinicius Leite da Silva Fabiano Gonçalves dos Santos Pedro Vinicius dos Santos Silva Lucena Caio Anderson Cavalcante da Silva Felipe Alves Mendes da Silva Samuel Hesli de Almeida Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.5481912043	
CAPÍTULO 4	39
O USO DE PRÁTICAS DE PRODUÇÃO ENXUTA PARA O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA	
Paulo Ellery Alves de Oliveira William Pinheiro Silva Hellany Cybelle Araujo de Lima Arthur Arcelino de Brito Rafael de Azevedo Palhares Mariana Simião Brasil de Oliveira Felipe Barros Dantas Nathaly Silva de Santana Pedro Osvaldo Alencar Regis Eliari Rodrigues Silva Railma Rochele Medeiros da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.5481912044	

CAPÍTULO 5	55
DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA NO PROCESSO DE MONTAGEM DE BOBINAS: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FIOS E CABOS	
Cryslaine Cinthia Carvalho Nascimento Aianna Rios Magalhães Veras e Silva Francimara Carvalho da Silva Danyella Gessyca Reinaldo Batista Priscila Helena Antunes Ferreira Popineau João Isaque Fortes Machado Leandra Silvestre da Silva Lima Paulo Ricardo Fernandes de Lima Pedro Filipe Da Conceição Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.5481912045	
CAPÍTULO 6	68
AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE TEMPERATURA EM UMA UNIDADE DE FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE CIMENTO DA REGIÃO CENTRO-SUL DE MATO GROSSO	
Eduardo José Oenning Soares Elmo da Silva Neves Alexandre Gonçalves Porto Alexandre Volkmann Ultramar Francisco Lledo dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.5481912046	
CAPÍTULO 7	81
UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA MUNDIAL SOBRE OHSAS 18001 PUBLICADA EM PERIÓDICOS INDEXADOS PELA SCOPUS E WEB OF SCIENCE	
Thales Botelho de Sousa Gustavo Ribeiro da Conceição Franklin Santos Loiola Larissa Roberta Jorge França Wilson Juliano Lemes Sumida de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.5481912047	
CAPÍTULO 8	93
PROPOSTA DE MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUE PARA UMA LOJA DE ROUPAS	
Éder Wilian de Macedo Siqueira	
DOI 10.22533/at.ed.5481912048	
CAPÍTULO 9	105
MELHORIAS NO ARRANJO FÍSICO VISANDO O AUMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA MONTADORA DE VEÍCULOS	
Jeferson Jonas Cardoso Joanir Luís Kalnin	
DOI 10.22533/at.ed.5481912049	

CAPÍTULO 10 116

A APLICABILIDADE DE FERRAMENTAS ESTRATÉGICAS DO LEAN MANUFACTURING - UM ESTUDO DE CASO DA INDÚSTRIA TÊXTIL DE CUIABÁ – MT

Andrey Sartori
Bruna Vanessa de Souza
Claudinilson Alves Luczkiewicz
Ederson Fernandes de Souza
Esdras Warley de Jesus
Fabrício César de Moraes
Moisés Phillip Botelho
Rosana Sifuentes Machado
Rosicley Nicolao de Siqueira
Rubens de Oliveira
William Jim Souza da Cunha

DOI 10.22533/at.ed.54819120410

CAPÍTULO 11 132

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O SISTEMA CONSTRUTIVO WOOD FRAME E A ALVENARIA CONVENCIONAL PARA UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NA CIDADE DE DOURADOS - MS

Cíntia da Silva Silvestre
Filipe Bittencourt Figueiredo

DOI 10.22533/at.ed.54819120411

CAPÍTULO 12 150

APLICAÇÃO DO DMAIC E TÉCNICA DE MODELAGEM PARA MELHORIA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE SAPATA

Taís Barros da Silva Soares
Camilla Campos Martins da Silva
Fredjoger Barbosa Mendes
Jarbas Dellazeri Pixiolini
Rodolfo Cardoso

DOI 10.22533/at.ed.54819120412

CAPÍTULO 13 166

APLICAÇÃO DO *QUICK RESPONSE MANUFACTURING* (QRM) PARA A REDUÇÃO DO TEMPO DE MANUTENÇÕES PROGRAMADAS EM UMA SUBESTAÇÃO TRANSMISSORA DE ENERGIA ELÉTRICA

Jader Alves de Oliveira
Fernando José Gómez Paredes
Tatiana Kimura Kodama
Moacir Godinho Filho

DOI 10.22533/at.ed.54819120413

CAPÍTULO 14 180

ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL: ESTUDO DE UMA MICROCERVEJARIA EM NOVA LIMA - MINAS GERAIS

João Marcelo Soares Bahia
Rafael Assunção Carvalho de Paula
Eduardo Romeiro Filho

DOI 10.22533/at.ed.54819120414

CAPÍTULO 15	192
EFEITO DA APLICAÇÃO DO OEE EM UMA INDÚSTRIA LÁCTEA GOIANA	
Darlan Marques da Silva	
Angélica de Souza Marra	
Jordania Louse Silva Alves	
DOI 10.22533/at.ed.54819120415	
CAPÍTULO 16	206
ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING EM UMA EMPRESA FABRICANTE DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS: UM ESTUDO DE CASO	
Bruno Henrique Phelipe	
Walther Azzolini Júnior	
DOI 10.22533/at.ed.54819120416	
CAPÍTULO 17	218
AS ETAPAS CRÍTICAS PARA MELHORIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS INTERNOS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO SERIADA	
Manoel Gonçalves Filho	
Clóvis Delboni	
Reinaldo Gomes da Silva	
Sílvio Roberto Ignácio Pires	
DOI 10.22533/at.ed.54819120417	
CAPÍTULO 18	235
PROPOSTA DE REDUÇÃO DE <i>LEAD TIME</i> NA LINHA DE PRODUTOS TERMOELÉTRICOS DE UMA PEQUENA EMPRESA FAMILIAR DO INTERIOR PAULISTA	
Fernanda Veríssimo Soulé	
Nayara Cristini Bessi	
Luana Bonome Message Costa	
Ana Beatriz Lopes Françoso	
Tatiana Kimura Kodama	
Luís Carlos de Marino Schiavon	
Moacir Godinho Filho	
DOI 10.22533/at.ed.54819120418	
CAPÍTULO 19	253
CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA: PERSPECTIVAS E OPORTUNIDADES A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE OPERACIONAL	
Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira	
Sergio Iaccarino	
Elidiane Suane Dias de Melo Amaro	
Daniela Didier Nunes Moser	
Eduardo de Moraes Xavier de Abreu	
DOI 10.22533/at.ed.54819120419	
CAPÍTULO 20	266
AVALIAÇÃO DE UMA MARCA DE REMOVEDOR DE ESMALTE A BASE DE ACETONA BASEADA EM QUATRO DIMENSÕES DO <i>BRAND EQUITY</i>	
Felipe Zenith Fonseca	
Flávia Gontijo Cunha	
Gabriela Santos Medeiros Madeira	
Valdilene Gonçalves Machado Silva	
DOI 10.22533/at.ed.54819120420	

CAPÍTULO 21 277

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DAS FERRAMENTAS REVESTIDAS COM PVD NA USINAGEM DO ALUMÍNIO 6351-T6

Rodrigo Santos Macedo
Marcio Alexandre Goncalves Machado
Vanessa Moraes Rocha de Munno
Ricardo Felix da Costa

DOI 10.22533/at.ed.54819120421

CAPÍTULO 22 291

MIX DO MARKETING EM DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DE LATICÍNIOS

Rafael de Azevedo Palhares
Rogério da Fonsêca Cavalcante
Thyago de Melo Duarte Borges
Evaldo Soares de Azevedo Neto
Natalia Veloso caldas de Vasconcelos
Rodolfo de Azevedo Palhares

DOI 10.22533/at.ed.54819120422

CAPÍTULO 23 303

A RELAÇÃO ENTRE A GESTÃO DO CONHECIMENTO E A LOGÍSTICA: FATORES RELEVANTES E NOVAS PERSPECTIVAS COM BASE NA LOGÍSTICA 4.0

Davidson de Almeida Santos
Osvaldo Luiz Gonçalves Quelhas
Carlos Francisco Simões Gomes
Sheila da Silva Carvalho Santos
Marcius Hollanda Pereira da Rocha
Rosley Anholon

DOI 10.22533/at.ed.54819120423

CAPÍTULO 24 318

ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS COM ESPECIFICIDADES DE TEMPERATURA E UMIDADE: UM ESTUDO DE CASO

Clayton Gerber Mangini
Claudio Melim Doná
Julio Cesar Aparecido da Cruz
Wagner Delmo Abreu Croce

DOI 10.22533/at.ed.54819120424

CAPÍTULO 25 331

ESTUDO DO PROCESSO PRODUTIVO E COMERCIAL DO QUEIJO MINAS ARTESANAL CANASTRA DE UMA FAZENDA EM MEDEIROS-MG

Rafael Izidoro Martins Neto
Humberto Elias Giannecchini Fernandes Rocha Souto
Bárbara Andrino Campos Silva
Marcelo Teotônio Nametala

DOI 10.22533/at.ed.54819120425

CAPÍTULO 26	346
GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM SERVIÇOS POR MEIO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES: CASO DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO GETÚLIO VARGAS	
Manoel Carlos de Oliveira Junior Sandro Breval Santiago Saariane Arruda Bastos	
DOI 10.22533/at.ed.54819120426	
CAPÍTULO 27	358
GESTÃO DE RISCOS DE RUPTURAS E ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS	
Márcio Gonçalves dos Santos Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara	
DOI 10.22533/at.ed.54819120427	
CAPÍTULO 28	373
SELEÇÃO DE MODAL DE TRANSPORTE ATRAVÉS DE UM MÉTODO DE APOIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO	
Myllena de Jesus Fróz da Silva Mônica Frank Marsaro Mirian Batista de Oliveira Bortoluzzi	
DOI 10.22533/at.ed.54819120428	
CAPÍTULO 29	385
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE PRESTADORES DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS UTILIZANDO A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	
Isabella russo vanazzi Luís Filipe Azevedo de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.54819120429	
CAPÍTULO 30	398
PROPOSTA DE MELHORIA COM ENFOQUE NA GESTÃO DE ESTOQUE EM UM SUPERMERCADO	
Rafael de Azevedo Palhares Evaldo Soares de Azevedo Neto Samira Yusef Araujo de Falani Bezerra Camila Favoretto Laura Maria Rafael Dellano Jatobá Bezerra Tinoco Leila Araújo Falani Lílian Salgueiro Azevedo	
DOI 10.22533/at.ed.54819120430	
CAPÍTULO 31	410
DESAFIOS DA SUPPLY CHAIN 4.0	
Felipe de Campos Martins Alexandre Tadeu Simon Fernando Celso Campos Renan Stenico de Campos	
DOI 10.22533/at.ed.54819120431	

CAPÍTULO 32	423
CUSTOMCOLOR: UMA SIMULAÇÃO DA PRODUÇÃO CUSTOMIZADA APLICANDO OS CONCEITOS DA INDÚSTRIA 4.0	
Nicole Sales Libório	
Yrlanda de Oliveira dos Santos	
Jorge Luis Abadias Barbosa	
Vandermi João da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.54819120432	
CAPÍTULO 33	433
IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 SOBRE O FUTURO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	
Caio Zago Cuenca	
Caio Marcelo Lourenço	
Raquel Lazzarini dos Santos Françoso	
Fernando César Almada Santos	
DOI 10.22533/at.ed.54819120433	
CAPÍTULO 34	444
O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA 4.0 E SEU ALINHAMENTO COM OS PARADIGMAS ESTRATÉGICOS DE GESTÃO DA MANUFATURA	
Paulo Eduardo Pissardini	
José Benedito Sacomano	
DOI 10.22533/at.ed.54819120434	
CAPÍTULO 35	457
UM MODELO DE PROCESSOS DO PROJETO DE ADAPTAÇÃO EMPRESARIAL AO PARADIGMA DAS INDÚSTRIAS 4.0	
Thales Botelho de Sousa	
Fábio Müller Guerrini	
Carlos Eduardo Gurgel Paiola	
Márcio Henrique Ventureli	
DOI 10.22533/at.ed.54819120435	
CAPÍTULO 36	469
ESTIMANDO A RECIPROCIDADE DO MODAL DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO BRASILEIRO	
Ronan Silva Ferreira	
Priscila Caroline Albuquerque da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.54819120436	
CAPÍTULO 37	482
ESTUDO DE OPERAÇÃO DA COLETA SELETIVA NO BAIRRO URCA, RIO DE JANEIRO	
Frederico do Nascimento Barroso	
Marcelle Candido Cordeiro Lino Marujo	
Leonardo Mangia Rodrigues	
Lino Guimarães Marujo	
DOI 10.22533/at.ed.54819120437	
SOBRE O ORGANIZADOR	494

ANÁLISE E PREVISÃO DE DEMANDA PARA VENDAS EM UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

Loreine Gabriele Martins da Silva Oliveira

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia
Campo Grande – Mato Grosso do Sul

João Batista Sarmiento dos Santos Neto

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia
Campo Grande – Mato Grosso do Sul

Giovanna Casamassa Tiago Quinteiri

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia
Campo Grande – Mato Grosso do Sul

Diego Rorato Fogaça

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia
Campo Grande – Mato Grosso do Sul

Francisco Bayardo Mayorquim Horta Barbosa

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia
Campo Grande – Mato Grosso do Sul

RESUMO: A previsão de demanda é uma importante ferramenta para otimização de estoques. Antecipar-se à demanda possibilita atendimento ao cliente com maior agilidade,

gerando um diferencial à empresa em relação à satisfação do cliente. Este trabalho apresenta um estudo de caso de previsão de demandas feito com base em uma empresa de equipamentos agrícolas na cidade de São Gabriel do Oeste – Mato Grosso do Sul. Os dados históricos de vendas foram divididos em quatro grupos, sendo que neste artigo são abordados os resultados para o grupo de Combustíveis e Lubrificantes. Com a análise dos dados foi possível sugerir o método de previsão mais adequado para os produtos. Devido às diferentes características de cada um, o método utilizado foi o modelo de Holt-Winters Multiplicativo. Após a definição do modelo, foram realizadas as previsões futuras, seguidas da validação pela técnica 4MAD. Verificou-se que o método apresentava poucos erros de previsão, e que para o caso da empresa em questão a previsão de demanda deve ser realizada com métodos quantitativos juntamente com os métodos qualitativos.

PALAVRAS-CHAVE: Previsão de demanda; Peças Agrícolas; Holt-Winters.

ABSTRACT: Demand forecasting is an important tool for inventory optimization. Anticipating demand enables customer service with greater agility, generating a differential to the company in relation to customer satisfaction. This paper presents a case study of forecasting demands made based on an agricultural equipment

company in the city of São Gabriel do Oeste - Mato Grosso do Sul. Historical sales data were divided into four groups, and in this article are addressed the results for the Fuels and Lubricants group. With the data analysis it was possible to suggest the most appropriate forecasting method for the products. Due to the different characteristics of each one, the method used was the Holt-Winters Multiplicative model. After the definition of the model, the future predictions were followed, followed by the validation by the 4MAD technique. It was found that the method had few forecast errors, and that for the company in question demand forecasting should be performed with quantitative methods along with qualitative methods.

KEYWORDS: Demand forecast; Agricultural Parts; Holt-Winters.

1 | INTRODUÇÃO

A previsão da demanda é a base para o planejamento estratégico da produção, de vendas e finanças de qualquer empresa. Com ela as empresas podem desenvolver os planos de capacidade, fluxo de caixa, vendas, produção e estoques, mão-de-obra, compras etc. Permite que os gestores desses sistemas antevejam o futuro e planejem adequadamente suas ações (ZANELLA, 2015).

Como existem diferentes métodos para realizar previsões de demanda, cabe à empresa selecionar o método mais adequado ao seu sistema, considerando as características dos produtos/serviços oferecidos, como a sazonalidade, por exemplo. As previsões de demanda são essenciais para o planejamento das empresas, desde o controle de estoques, fluxo de caixa, planejamento de produção e vendas etc (BALLOU, 2007).

Segundo Martins e Laugeni (2006), para que a empresa possa se antecipar à demanda e realizar os pedidos conforme as necessidades dos clientes recomendam-se que ela elabore uma previsão de vendas. Os modelos de previsão de demanda são importantes ferramentas para a otimização de estoques. Porém, para que o modelo obtenha respostas satisfatórias para a previsão de demanda, ele deve representar as particularidades e características da empresa.

Este trabalho tem o intuito de desenvolver, aplicar e validar um modelo de previsão de demanda que mais se adequa à realidade de uma empresa de implementos para o ramo do agronegócio, no setor de vendas de maquinários, peças e equipamentos agrícolas, na matriz, em Campo Grande – Mato Grosso do Sul. Com isso, busca-se dimensionar o estoque e realizar os pedidos de maneira que atenda com excelência as necessidades dos clientes.

O foco do trabalho está na venda de equipamentos agrícolas: peças, lubrificantes e materiais diversos da filial de São Gabriel do Oeste. A filial abrange as cidades de Bandeirantes, Camapuã, Rio Negro, Rio Verde e a própria cidade de São Gabriel do Oeste para atendimento. Atualmente, a previsão de demanda é feita com base na opinião e informações repassadas pelos vendedores de cada filial para a matriz.

2 | REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Modelo de Holt – Winters

O modelo de *Holt – Winters* é usado para suprir a necessidade do cálculo da previsão de demanda para sazonalidade e tendência variáveis, sendo considerado um modelo dinâmico de previsão. Para que o modelo funcione corretamente são usadas equações de ajuste para os índices de nível, tendência e sazonalidade. Além disso, existem duas abordagens para tal método, a aditiva e a multiplicativa. A forma mais apropriada depende do comportamento da sazonalidade (HYNDMAN; ATHANASOPOULOS, 2012).

Método Aditivo: Tal método é utilizado para casos em que a sazonalidade não depende do nível da demanda. As Equações 1, 2, 3 e 4 são usadas no método aditivo.

$$F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m} \quad (1)$$

$$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (2)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (3)$$

$$S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (4)$$

Onde:

s = número de períodos por ciclo sazonal;

m = horizonte de previsão;

α, β, γ = constantes de suavização (com valores entre 0 e 1);

F_{t+m} = previsão para o período $t + m$;

L_t = estimativa do nível da série temporal no período t ;

T_t = estimativa de tendência da série temporal para o período t ;

S_t = estimativa do componente sazonal da série temporal no período t .

Método Multiplicativo: Usado em casos em que sazonalidade varia conforme o nível da demanda. Para o cálculo da previsão por este método são utilizadas as Equações 5, 6, 7 e 8.

$$F_{t+m} = (L_t + b_t m)S_{t-s+m} \quad (5)$$

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1}) \quad (6)$$

$$T_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1} \quad (7)$$

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t} + (1 - \gamma)S_{t-s} \quad (8)$$

Onde:

s = número de períodos por ciclo sazonal;

n = horizonte de previsão;

α, β e γ = constantes de suavização (com valores entre 0 e 1);

F_{t+m} = previsão para o período $t + m$;

L_t = estimativa do nível da série temporal no período t ;

T_t = estimativa de tendência da série temporal para o período t ;

S_t = estimativa do componente sazonal da série temporal no período t .

O cálculo da previsão de demanda pelo método de *Holt-Winters* requer equações iniciais para o período $t = 0$. Bertolo (2009), sugere uma das maneiras de inicialização por meio das Equações 9, 10 e 11.

$$L_s = \frac{1}{s}(x_1 + x_2 + \dots + x_s) \quad (9)$$

$$T_s = \frac{1}{s} \left(\frac{x_{s+1} - x_1}{s} + \frac{x_{s+2} - x_2}{s} + \dots + \frac{x_{s+s} - x_s}{s} \right) \quad (10)$$

$$S_1 = \frac{x_1}{L_s}, S_2 = \frac{x_2}{L_s}, \dots, S_s = \frac{x_s}{L_s} \quad (11)$$

Onde:

L_s = estimativa do nível da série temporal no período s ;

T_s = estimativa de tendência da série temporal para o período s ;

S = estimativa do componente sazonal da série temporal;

s = número de períodos por ciclo sazonal

x = demanda real.

Vale ressaltar que para a obtenção das constantes de suavização, pode ser utilizada a ferramenta *Solver* do *software Microsoft Excel*. O objetivo é a minimização dos erros do erro quadrático médio pelo uso de um algoritmo de otimização.

2.2 Controle e monitoramento do modelo de previsão

Para o monitoramento e controle do modelo, a ferramenta utilizada foi a MAD (*Mean Absolute Deviation*). A MAD tem base nos limites superior e inferior, que geralmente possuem o valor de quatro MAD (*Mean Absolute Deviation*), equivalentes a três desvios-padrões (TUBINO, 2007). A Equação 12 é usada para que seja determinado o valor do MAD, relacionado aos limites superior e inferior para o gráfico de controle.

$$r = \frac{\sum |D_{atual} - D_{prevista}|}{n} \quad (12)$$

D_{atual} = demanda ocorrida no período

$D_{prevista}$ = demanda prevista no período

n = números de períodos

Sendo assim, o modelo de previsão pode ser considerado válido e sob controle quando os erros estiverem dentro dos limites estipulados.

2.3 Classificação ABC

Também conhecida como classificação ABC, a Curva de Pareto segue o raciocínio de que poucos itens são responsáveis pela maioria dos acontecimentos estudados. Dessa maneira alguns itens serão mais importantes que os demais (TUBINO, 2007).

Para Peinado e Graeml (2007), a atribuição da importância do item, na maioria das vezes, é relativo à sua representatividade financeira para o capital da empresa. Dessa maneira, os itens são divididos em três classes. Na classe A estão os itens considerados muito importantes. A classe B engloba os itens com importância moderada e a classe C contém os itens considerados como menor importância.

A Figura 1 ilustra um exemplo para classificação ABC de produtos.

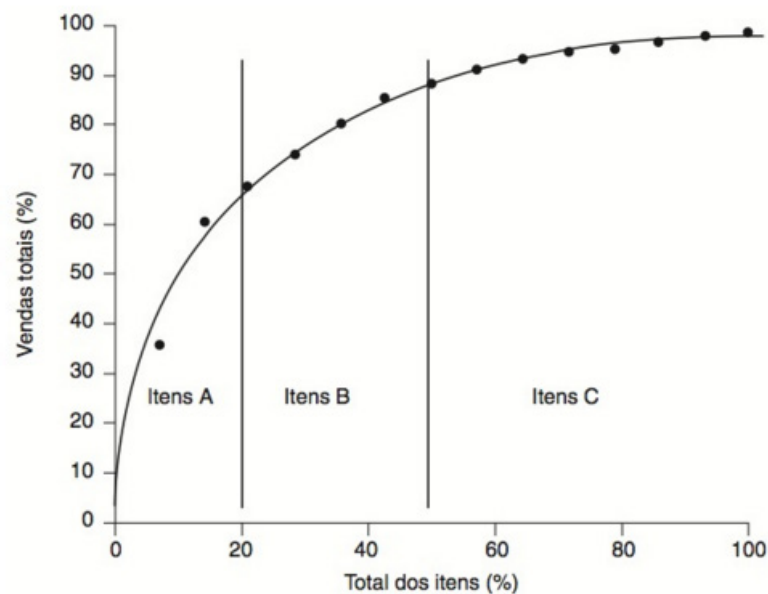


Figura 1 – Exemplo gráfico para classificação ABC de produtos

Fonte: Ballou, 2007

Ballou (2007) cita a classificação ABC como o conceito 80-20, dividindo os itens de acordo com as atividades de venda, sendo que 20% dos itens mais bem classificados entram para o grupo A, os 30% no grupo B, e os demais no grupo C.

Segundo Medeiros (2009), por meio desse diagrama podemos observar a relação causa-efeito, e, portando, priorizar a ação que trará o melhor resultado.

3 | METODOLOGIA

Quanto à finalidade da pesquisa, a mesma pode ser considerada aplicada, cujo objetivo é a resolução de um problema e obtenção de conhecimentos em relação a uma situação específica. A pesquisa também pode ser considerada como descritiva e quantitativo, e em relação ao método aplicado ela pode ser considerada como estudo de caso (GIL, 2009).

O trabalho em questão foi realizado com base na demanda dos itens de uma empresa de implementos agrícolas. Os dados foram coletados com visitas à empresa. À empresa, que divide seus itens comercializados em 4 grupos: Combustíveis e Lubrificantes, Materiais Diversos, Peças de Colheitadeiras e Peças de Tratores. Neste artigo, serão apresentados os resultados para o primeiro grupo de itens, o grupo que representa os Combustíveis e Lubrificantes. Dessa forma, a Curva ABC foi gerada separadamente para o grupo escolhido e a escolha dos itens para a análise de previsão de demanda foi com base nos itens que tiveram maior representatividade no faturamento da empresa com base nos dados histórico no período de 2012 a 2015.

Em sequência, foram elaborados gráficos de demanda para visualização das características dos itens e definição do melhor método a ser empregado. O cálculo da previsão da demanda futura compreendeu o período de setembro de 2015 a agosto de 2016. Para efeito de obtenção dos erros e comparação com a demanda real, foram realizadas previsões para o período de janeiro de 2013 a agosto de 2015.

Para as constantes de suavização α , β e γ do método Holt-Winter foi determinado valor inicial de 0,5 e posteriormente, esse valor foi otimizado utilizando a ferramenta Solver do software Microsoft Excel. A otimização ocorreu com base na minimização do valor do erro médio absoluto.

Na validação do modelo utilizado para previsão, foi calculado o valor da MAD para os resultados encontrados. Sendo assim possível identificar o erro do modelo escolhido.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Análise dos dados de vendas

Para escolha dos itens priorizados foi aplicado a Curva ABC para o grupo Combustíveis e Lubrificantes, o mesmo pode ser observado na Figura 2.

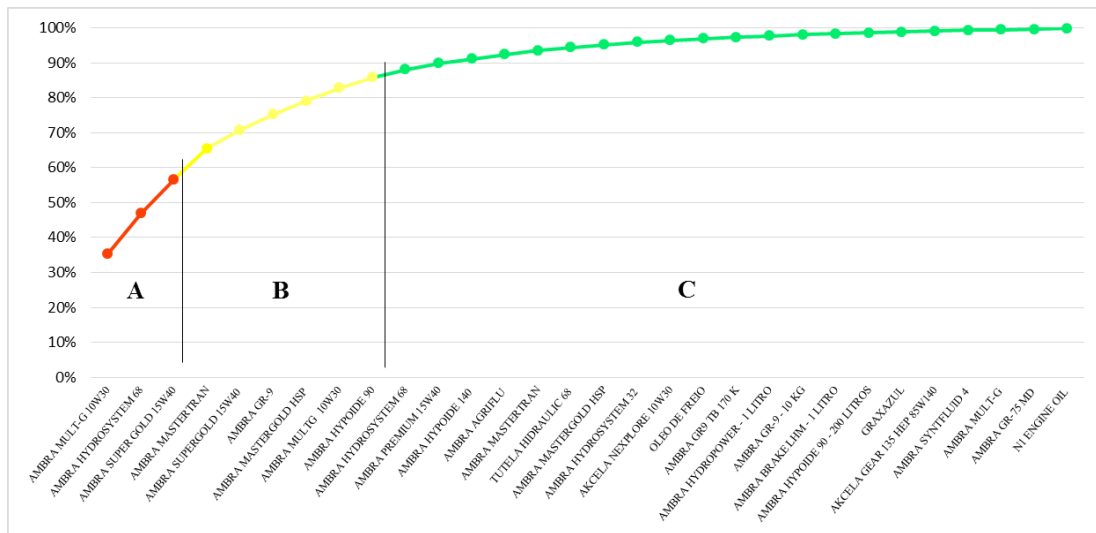


Figura 2 – Curva ABC para o grupo Combustíveis e Lubrificantes

Fonte: Elaborada pelos autores

Após realizada a análise dos dados históricos, foram escolhidos os itens que apresentassem histórico de vendas entre 2012 e 2015. Sendo assim, para o grupo Combustíveis e Lubrificantes os itens com maior representatividade (47% do faturamento), foram os lubrificantes “Ambra Mult-G 10W30” e “Ambra Hydrosystem 68”.

4.2 Previsão de demanda

No intuito de identificar um método adequado para a previsão de demanda, foram gerados gráficos com dados históricos de venda para identificação de variáveis como sazonalidade e tendência. As Figuras 3 e 4 demonstram o histórico das vendas para os combustíveis “Ambra Mult-G 10W30” e “Ambra Hidrosystem 68” respectivamente.

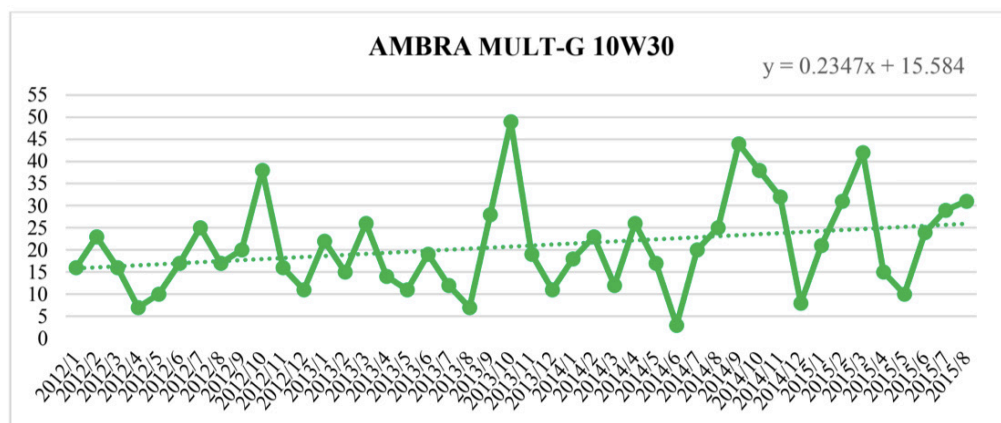


Figura 3 – Histórico de demanda para o produto Ambra Mult-G 10W30

Fonte: Elaborada pelos autores

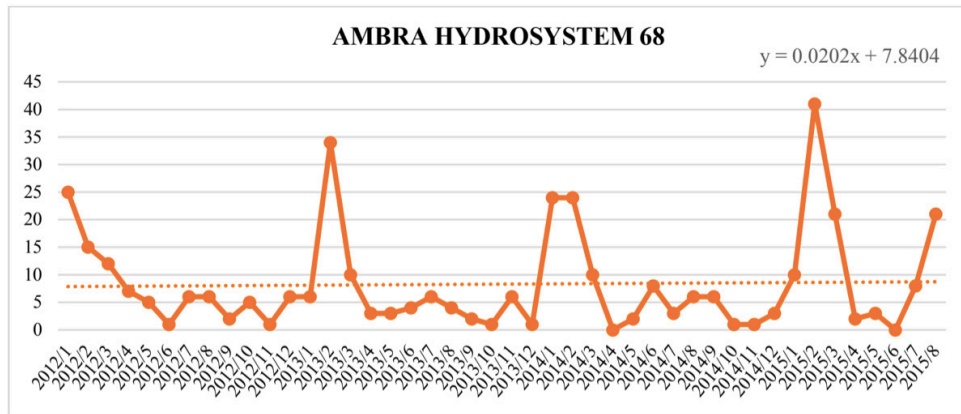


Figura 4 – Histórico de demanda para o produto Ambra Hidrosystem 68

Fonte: Elaborada pelos autores

Notou-se que para os dois produtos, a demanda apresenta tendência e sazonalidade. Para o produto “Ambra Mult-G 10W30” percebeu-se que houve um aumento nas vendas a cada final de ano, entre agosto e novembro. Já para o produto “Ambra Hidrosystem 68” houve ocorrência de aumento nas vendas no começo de cada ano, entre janeiro e março.

Sendo assim, optou-se como o método mais adequado de previsão para os dois produtos do grupo o modelo de *Holt-Winters* Multiplicativo, já que apresentam componentes de tendência e sazonalidade com uma variação sazonal que aumenta e diminui ao longo do tempo.

Para obtenção dos erros e para comparação com a demanda real, foi calculada a previsão para cada mês entre o período de janeiro de 2013 a agosto de 2015. Essas previsões encontram-se na coluna “Previsão” dos APÊNCIDES A e B.

A Tabela 1 resume os valores otimizados para as constantes de suavização α , β e γ , obtidas por meio da minimização do Erro Quadrático Médio (MSE), e do Erro Médio Absoluto (MAD).

Produto	α	β	γ	MAD	MSE
AMBRA MULT-G 10W30	0,0056	1,0000	0,1848	7,12	80,79
AMBRA HYDROSYSTEM 68	0	0	0,7860	7,94	129,03

Tabela 1 – Valores das constantes de suavização e erros para os produtos do grupo Combustíveis e Lubrificantes

Fonte: Elaborada pelos autores

As Figuras 5 e 6 demonstram graficamente a diferença entre demanda real com a prevista para cada mês no período de janeiro de 2013 a agosto de 2015.

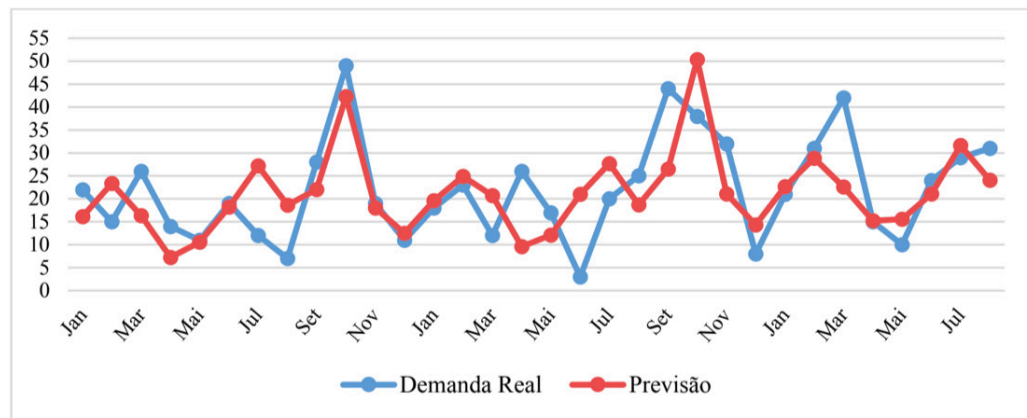


Figura 5 – Comparação da demanda real com a previsão calculada para o produto Ambra Mult-G 10W30

Fonte: Elaborada pelos autores

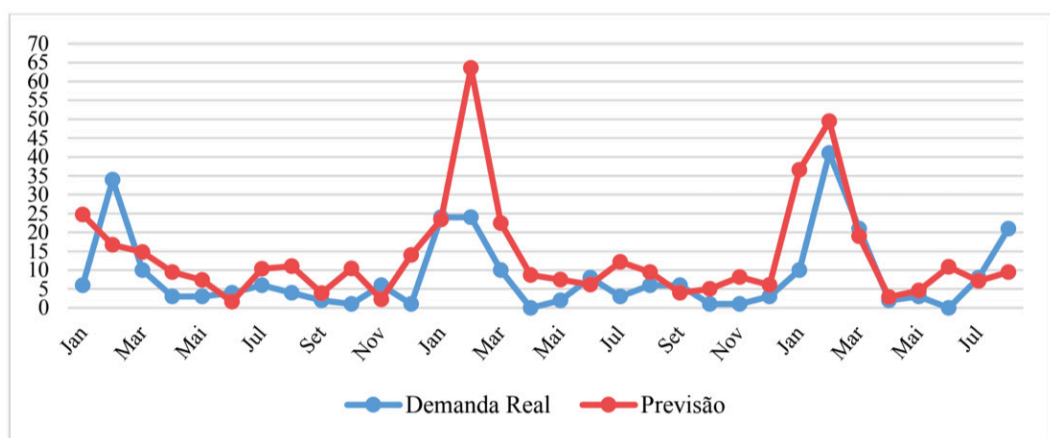


Figura 6 - Comparação da demanda real com a previsão calculada para o produto Ambra Hidrosystem 68

Fonte: Elaborada pelos autores

Analisando os gráficos de comparação, foi possível observar que para o item “Ambra Mult-G 10W30” a demanda prevista apresentou valores bem próximos à real. Já para “Ambra Hidrosystem 68” houve grande diferença entre uma demanda e outra no período de fevereiro de 2016. Nesse caso é necessária a investigação para encontrar motivo que levou uma queda nas vendas desse período.

Em seguida, com as constantes de suavização otimizadas, foram realizadas as previsões relacionadas os 12 meses posteriores ao último período, ou seja, de setembro de 2015 a agosto de 2016. Os resultados estão contidos na Tabela 2.

Previsão da Demanda		
Período	Ambra Mult-G 10W30	Ambra Hidrosystem 68
2015/9	37	8
2015/10	59	3
2015/11	29	4
2015/12	16	5

2016/1	28	20
2016/2	36	51
2016/3	32	24
2016/4	19	3
2016/5	18	4
2016/6	27	3
2016/7	38	8
2016/8	31	19

Tabela 2 – Resultados para previsão de demanda futura do grupo Combustíveis e Lubrificantes

Fonte: Elaborada pelos autores

4.3 Validação do modelo de previsão

O Ambra Mult G – 10W30 teve um erro médio absoluto de 7,12, com os valores de seus limites superior e inferior sendo 28,47 e -28,47 respectivamente. A Figura 7 ilustra o gráfico de controle para tal produto, com limites superior e inferior expressos pelas barras em vermelho.

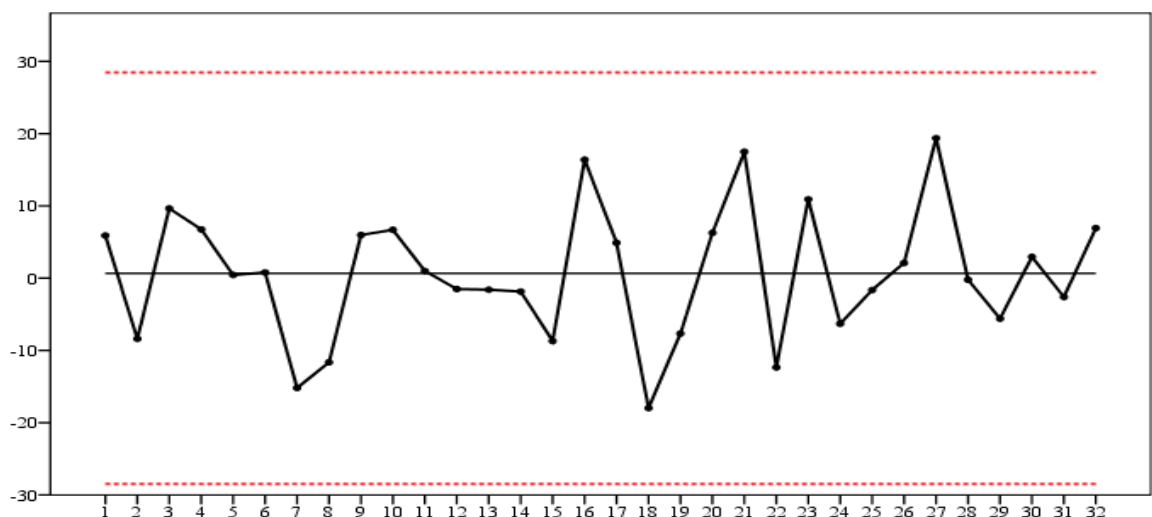


Figura 7 – Gráfico de Controle para o produto Ambra Mult-G 10W30

Fonte: Elaborada pelos autores

Percebe-se que ao decorrer das previsões (períodos) nenhum erro ultrapassou os limites definidos. Portanto, pode-se dizer que o método utilizado para a previsão é válido.

Em relação ao “Ambra Hydrosystem 68” com o valor de MAD igual a 7,94, os limites são 31,74 e -31,74, representados na Figura 8.

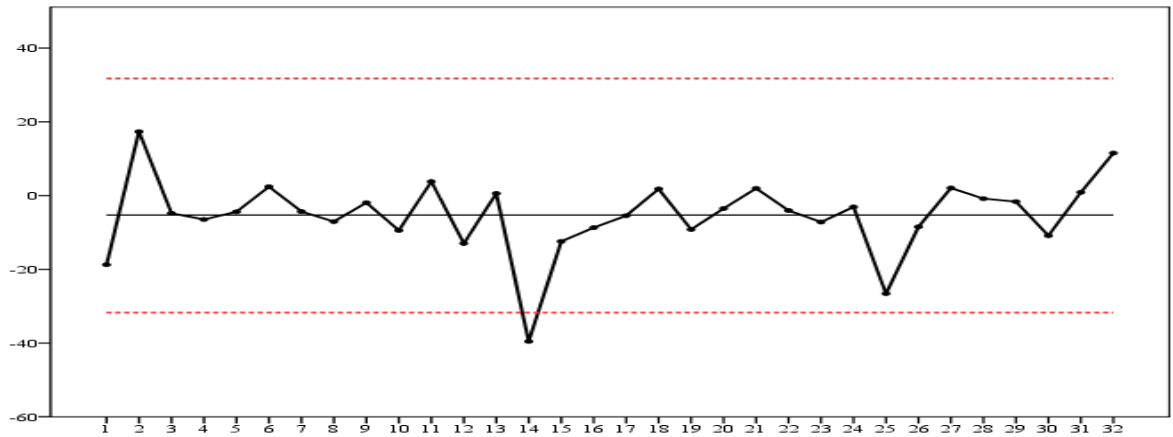


Figura 8 – Gráfico de Controle para o produto Ambra Hydrosystem 68

Fonte: Elaborada pelos autores

O gráfico de controle para o lubrificante “Ambra Hydrosystem 68” apresentou uma previsão com erro maior do que o especificado. A previsão do período em questão é relativa ao mesmo período do ano anterior. Sendo assim, como houve uma queda nas vendas, a previsão não acompanhou tal evento. Nesse caso, seria necessário avaliar o que ocorreu no período. Em relação as demais previsões o método se mostrou eficiente com erros dentro dos limites. É interessante continuar acompanhando as previsões, para que haja certeza da validação do método.

5 | CONCLUSÕES

A previsão de demanda é uma importante ferramenta para uma empresa, principalmente quando ela está inserida em um mercado competitivo. Isso se deve ao fato de que antecipar-se da demanda gera maior satisfação do cliente, já que há o atendimento com maior agilidade.

A técnicas de previsão servem de guia para a tomada de decisão no que diz respeito ao estoque da empresa. Quanto às limitações, a empresa objeto do estudo possui um amplo portfólio de produtos e a quantidade de dados históricos, já que alguns itens deixaram de ser vendidos e outros entraram no portfólio recentemente.

Os modelos de previsão utilizados se mostraram eficientes em relação aos resultados, com apenas o lubrificante “Ambra Hydrosystem 68” apresentando uma previsão com erro maior do que o especificado. Notou-se que nesta ocorrência, aconteceu em períodos com vendas muito mais baixas se comparado aos outros anos.

Recomenda-se que a empresa utilize os modelos quantitativos de previsão de demanda juntamente com os modelos qualitativos. Os eventos esporádicos devem ser analisados para que a empresa possa se antecipar para atender aos clientes. É recomendado também que sempre haja controle das previsões realizadas com o passar do tempo, pois o método pode se mostrar ineficiente no futuro. Vale ressaltar

que os resultados podem conter erros e não estimam com exatidão a demanda futura, servindo de guia, juntamente com as opiniões dos profissionais para o planejamento do estoque.

Por fim, propõe-se para trabalhos futuros tentar diminuir ainda mais os valores dos erros, analisando as particularidades da demanda de cada produto e tentando traduzir isso em um modelo quantitativo. Também se propõe a análise da previsão de demanda para outros grupos de peças da empresa, como: materiais diversos, peças de colheitadeira e peças de tratores.

REFERÊNCIAS

BALLOU, Ronald. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial**. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BERTOLO, Luiz Antonio. **Métodos Básicos de Previsão no EXCEL**. Apostila do Instituto Municipal de Ensino Superior de Cantaduva-SP, 2009 Disponível em: < <http://www.bertolo.pro.br/MetodosQuantitativos/Simulacao/MetodosBasicosDePrevisaoDeSeriesTemporaisNoExcel.pdf> >. Acesso em 27 de maio de 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Estudo de Caso – Fundamentação Científica; Subsídios para Coleta e Análise de Dados; Como Redigir o Relatório**. São Paulo: Atlas, 2009.

HYNDMAN, Rob; ATHANASOPOULOS, George. **Forecasting: Principles and Practice**. Livro online, 2012. Disponível em: < <https://www.otexts.org/fpp> >. Acesso em: 20 dez. 2015

MARTINS, Petronio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da Produção**. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

MEDEIROS, Janaína. **Influência da areia argilosa na recuperação de petróleo por injeção de vapor**. Natal: UFRN, 2009. DISSERTAÇÃO (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia do Petróleo, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

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

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e Controle da Produção: Teoria e Prática**. São Paulo: Atlas, 2007.

ZANELLA, Cleunice; VIEIRA, Volmir; BARICHELLO, Rodrigo; RODRIGUES, Marcio Paixão. **Previsão de demanda: um estudo de caso em uma agroindústria de carnes do oeste catarinense**. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 11(1), 45, 2016.

APÊNDICE A – TABELA DE PREVISÃO DE DEMANDA PARA O PRODUTO AMBRA MULT-G 10W30

Ambra Mult-G 10W30										
Mês	t	Demanda Real	Nível	Tendência	Sazonalidade	Previsão	Erro Simples	Erro Absoluto (AE)	Erro Quadrático (SE)	Erro Percentual Absoluto (APE)
Jan	1	16			0,888888889					
Fev	2	23			1,277777778					
Mar	3	16			0,888888889					
Abr	4	7			0,388888889					
Mai	5	10			0,555555556					
Jun	6	17			0,944444444					
Jul	7	25			1,388888889					
Ago	8	17			0,944444444					
Set	9	20			1,111111111					
Out	10	38			2,111111111					
Nov	11	16			0,888888889					
Dez	12	11	18	0,118055556	0,611111111					
Jan	13	22	18,155003	0,155003035	0,94857372	16,104938	5,895061728	5,895061728	34,75175278	27%
Fev	14	15	18,273399	0,118395778	1,193321646	23,396119	-8,396118866	8,396118866	70,49481202	56%
Mar	15	26	18,452287	0,178888341	0,985034013	16,348262	9,651738141	9,651738141	93,15604914	37%
Abr	16	14	18,72794	0,275652463	0,45518345	7,2454571	6,754542863	6,754542863	45,62384929	48%
Mai	17	11	19,008029	0,280089362	0,559834118	10,557551	0,442448844	0,442448844	0,19576098	4%
Jun	18	19	19,29274	0,284710781	0,951908689	18,216556	0,78344379	0,78344379	0,613784171	4%
Jul	19	12	19,516516	0,223776732	1,245817352	27,190904	-15,19090353	15,19090353	230,76355	127%
Ago	20	7	19,671609	0,155092796	0,835646746	18,64361	-11,64361027	11,64361027	135,5736601	166%
Set	21	28	19,856637	0,185028181	1,166377952	22,029669	5,970331018	5,970331018	35,64485246	21%
Out	22	49	20,05932	0,202682342	2,172412452	42,310183	6,68981696	6,68981696	44,75365096	14%
Nov	23	19	20,268203	0,208883007	0,89786108	18,010669	0,989331419	0,989331419	0,978776658	5%
Dez	24	11	20,463286	0,195082819	0,597513651	12,513775	-1,513774671	1,513774671	2,291513754	14%
Jan	25	18	20,648995	0,18570932	0,934366734	19,595985	-1,595985417	1,595985417	2,547169452	9%
Fev	26	23	20,826009	0,177014041	1,176883115	24,862504	-1,86250361	1,86250361	3,468919696	8%
Mar	27	12	20,953882	0,127872687	0,908815257	20,688692	-8,68869207	8,68869207	75,49336988	72%
Abr	28	26	21,282527	0,328645771	0,596859604	9,5960657	16,40393431	16,40393431	269,0890609	63%
Mai	29	17	21,659948	0,377420889	0,601427888	12,098672	4,901327888	4,901327888	24,02301506	29%
Jun	30	3	21,932154	0,272205451	0,80124053	20,977563	-17,97756326	17,97756326	323,1927809	599%
Jul	31	20	22,170093	0,237939377	1,182287299	27,662576	-7,66257605	7,66257605	58,71507172	38%
Ago	32	25	22,449866	0,279772581	0,887022489	18,725199	6,274800519	6,274800519	39,37312155	25%
Set	33	44	22,813172	0,363306132	1,307288199	26,511349	17,48865098	17,48865098	305,8529132	40%
Out	34	38	23,144809	0,331637533	2,07434034	50,348869	-12,34886943	12,34886943	152,4945762	32%
Nov	35	32	23,544213	0,399403802	0,983125245	21,078588	10,92141199	10,92141199	119,2772399	34%
Dez	36	8	23,884815	0,340601544	0,548979441	14,306638	-6,306638016	6,306638016	39,77368307	79%
Jan	37	21	24,215665	0,330850374	0,921952908	22,635423	-1,635423129	1,635423129	2,674608809	8%
Fev	38	31	24,556512	0,340846379	1,192689084	28,88838	2,111620354	2,111620354	4,458940521	7%
Mar	39	42	25,016116	0,45960441	1,051161734	22,627099	19,37290129	19,37290129	375,3093042	46%
Abr	40	15	25,473803	0,457686924	0,595377295	15,205428	-0,205428344	0,205428344	0,042200805	1%
Mai	41	10	25,879654	0,405850868	0,561682653	15,595921	-5,595921122	5,595921122	31,31433321	56%
Jun	42	24	26,30594	0,426286068	0,821776536	21,061012	2,938988365	2,938988365	8,637652607	12%
Jul	43	29	26,71995	0,41401006	1,164365874	31,605171	-2,605171111	2,605171111	6,786916518	9%
Ago	44	31	27,177495	0,45754528	0,933903175	24,068433	6,931567357	6,931567357	48,04662603	22%

APÊNDICE B - TABELA DE PREVISÃO DE DEMANDA PARA O PRODUTO AMBRA HYDROSYSTEM 68

Ambra Hydrosystem 68										
Mês	t	Demanda Real	Nível	Tendência	Sazonalidade	Previsão	Erro Simples	Erro Absoluto (AE)	Erro Quadrático (SE)	Erro Percentual Absoluto (APE)
Jan	1	25			3,296703297					
Fev	2	15			1,978021978					
Mar	3	12			1,582417582					
Abr	4	7			0,923076923					
Mai	5	5			0,659340659					
Jun	6	1			0,131868132					
Jul	7	6			0,791208791					
Ago	8	6			0,791208791					
Set	9	2			0,263736264					
Out	10	5			0,659340659					
Nov	11	1			0,131868132					
Dez	12	6	7,5833333	-0,076388889	0,791208791					
Jan	13	6	8,5069444	-0,076388889	1,259935577	24,748168	-18,7481685	18,7481685	351,493822	312%
Fev	14	34	9,4305556	-0,076388889	3,257019763	16,675824	17,32417582	17,32417582	300,127068	51%
Mar	15	10	10,354167	-0,076388889	1,097768816	14,802198	-4,802197802	4,802197802	23,06110373	48%
Abr	16	3	11,277778	-0,076388889	0,406640071	9,4871795	-6,487179487	6,487179487	42,0834977	216%
Mai	17	3	12,201389	-0,076388889	0,334366831	7,3855311	-4,385531136	4,385531136	19,23288334	146%
Jun	18	4	13,125	-0,076388889	0,267757936	1,5989011	2,401098901	2,401098901	5,765275933	60%
Jul	19	6	14,048611	-0,076388889	0,505020129	10,324176	-4,324175824	4,324175824	18,69849656	72%
Ago	20	4	14,972222	-0,076388889	0,379321798	11,054945	-7,054945055	7,054945055	49,77224973	176%
Set	21	2	15,895833	-0,076388889	0,15533715	3,9285714	-1,928571429	1,928571429	3,719387755	96%
Out	22	1	16,819444	-0,076388889	0,187846838	10,430403	-9,43040293	9,43040293	88,93249943	943%
Nov	23	6	17,743056	-0,076388889	0,2940083	2,2078755	3,792124542	3,792124542	14,38020854	63%
Dez	24	1	18,666667	-0,076388889	0,21144588	13,978022	-12,97802198	12,97802198	168,4290545	1298%
Jan	25	24	19,590278	-0,076388889	1,232553782	23,422552	0,577447647	0,577447647	0,333445785	2%
Fev	26	24	20,513889	-0,076388889	1,616631082	63,557122	-39,55712177	39,55712177	1564,765882	165%
Mar	27	10	21,4375	-0,076388889	0,601586922	22,43565	-12,43565019	12,43565019	154,6453956	124%
Abr	28	0	22,361111	-0,076388889	0,087032032	8,6862837	-8,686283733	8,686283733	75,4515251	0%
Mai	29	2	23,284722	-0,076388889	0,139073336	7,4512719	-5,451271941	5,451271941	29,71636577	273%
Jun	30	8	24,208333	-0,076388889	0,31704376	6,2142154	1,785784558	1,785784558	3,189026488	22%
Jul	31	3	25,131944	-0,076388889	0,201909607	12,187118	-9,187117691	9,187117691	84,40313148	306%
Ago	32	6	26,055556	-0,076388889	0,262176785	9,5041184	-3,504118388	3,504118388	12,27884568	58%
Set	33	6	26,979167	-0,076388889	0,208041871	4,0355297	1,964470279	1,964470279	3,859143477	33%
Out	34	1	27,902778	-0,076388889	0,068372595	5,0536018	-4,053601752	4,053601752	16,43168716	405%
Nov	35	1	28,826389	-0,076388889	0,09019151	8,1811893	-7,181189303	7,181189303	51,5694798	718%
Dez	36	3	29,75	-0,076388889	0,12451293	6,0790691	-3,079069056	3,079069056	9,480666252	103%
Jan	37	10	30,673611	-0,076388889	0,520037479	36,574322	-26,57432161	26,57432161	706,1945692	266%
Fev	38	41	31,597222	-0,076388889	1,365867507	49,46442	-8,464420459	8,464420459	71,64641371	21%
Mar	39	21	32,520833	-0,076388889	0,63628997	18,962521	2,037478905	2,037478905	4,151320288	10%
Abr	40	2	33,444444	-0,076388889	0,065628917	2,8237059	-0,823705911	0,823705911	0,678491428	41%
Mai	41	3	34,368056	-0,076388889	0,098373326	4,6406068	-1,640606814	1,640606814	2,69159072	55%
Jun	42	0	35,291667	-0,076388889	0,067855985	10,871959	-10,87195894	10,87195894	118,1994913	0%
Jul	43	8	36,215278	-0,076388889	0,216836519	7,1103029	0,889697114	0,889697114	0,791560955	11%
Ago	44	21	37,138889	-0,076388889	0,500537377	9,4747777	11,52522229	11,52522229	132,8307489	55%

SOBRE O ORGANIZADOR

MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-254-8

