

Coletânea Nacional sobre Engenharia de Produção 2

Pauline Balabuch
(Organizadora)





COLETÂNEA NACIONAL SOBRE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO 2

Pauline Balabuch
(Organizadora)

Editora Chefe
Antonella Carvalho de Oliveira

Conselho Editorial
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior
Universidade Federal de Alfenas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto
Universidade Federal de Pelotas

Prof^a Dr^a. Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua
Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior
Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves
Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa
Faculdade de Campo Limpo Paulista

2016 by Pauline Balabuch

© Direitos de Publicação
ATENA EDITORA
Avenida Marechal Floriano Peixoto, 8430
81.650-010, Curitiba, PR
 [contato@atenaeditora.com.br](mailto: contato@atenaeditora.com.br)
www.atenaeditora.com.br

Revisão
Os autores

Edição de Arte
Geraldo Alves

Ilustração de Capa
Geraldo Alves

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil

Coletânea nacional sobre engenharia de produção, 2
[livro eletrônico] / Pauline Balabuch,
(organizadora). – Curitiba, PR : Atena
Editora, 2016
6.588 Kb ; PDF ; 255 p.

Vários autores.

ISBN 978-85-93243-04-2

Engenharia de produção 2. Gestão do
conhecimento 3. Inovação 4. Logística I. Balabuch,
Pauline.

16-08793

CDD – 658-5036

Índices para catálogo sistemático:

1. Coletânea nacional : Engenharia de produção :
Organizações : Administração 658.5036

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-04-2



9 788593 243042

Apresentação

O presente *e-book* reúne artigos científicos baseados em trabalhos e pesquisas realizadas na área de Engenharia de Produção. Trata-se do volume 2 da coletânea, visto o quanto producente e dinâmica essa área encontra-se. Como é percebido pela sociedade contemporânea, técnicas, oportunidades de negócios, padrões, têm se tornado obsoletos numa alta rotação. Destarte, as mudanças organizacionais estão ocorrendo em tal constância, que rotinas locais estão tornando-se cada vez mais globais. Fazendo com que a preocupação com a inovação, o layout, a melhoria contínua e a sustentabilidade, em sua tríplice vertente – social, econômica e ambiental, não sejam mais ‘pano de fundo’ para as mudanças, e sim um dos principais aspectos discutidos, uma vez que a abrangência desses assuntos engloba desde a cultura organizacional até os processos operacionais. E ao reunir estudos sobre produção nessa coletânea, a intenção é contribuir para a contínua capacitação e desenvolvimento do pensar científico na indústria, tanto em seu viés acadêmico como profissional. Além de demonstrar o mérito dos pesquisadores presentes nessa obra.

Desejo uma ótima leitura a todos!

Pauline Balabuch
Organizadora

Sumário

Apresentação.....	04
<u>Capítulo I</u>	
PRÓ-INOVA: PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO EM MPE'S INDUSTRIAIS - RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL	
Karla Sousa da Motta e Mônica Maria Mendes Luna.....	08
<u>Capítulo II</u>	
MODELO DE ARRANJO FÍSICO FUNCIONAL PARA UMA MARMORARIA – ESTUDO DE CASO E PROPOSTA DE MELHORIA	
Thaíres Naiara dos Reis, Vitor Hugo dos Santos Filho e Luciana Resende da Silva.....	22
<u>Capítulo III</u>	
MODELOS DE SÉRIES TEMPORAIS PARA PREVISÃO DE DEMANDA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA	
Wagner Wilson Bortoletto, Marcelo Petrelli, Paulo Sérgio de Arruda Ignácio, Antônio Carlos Pacagnella Júnior e Alessandro Lucas da Silva.....	43
<u>Capítulo IV</u>	
LOGÍSTICA REVERSA DA ÁGUA NA INDÚSTRIA DE LOUÇAS SANITÁRIAS NO BRASIL	
Bernardo Avellar e Sousa, Marcus Vinicius Faria de Araújo, Fernando Augusto Silva Marins, Antonio Henrique de Araujo Junior e Romir Almeida dos Reis.....	64
<u>Capítulo V</u>	
DIAGNÓSTICO DAS NORMAS REGULAMENTADORAS EM UMA MARCENARIA DE PEQUENO PORTE DE CAMPINA GRANDE	
Antonio Carlos de Queiroz Santos, Suelyn Fabiana Aciole Morais, Simone Danielle Aciole Morais, Sidney Aciole Rodrigues e Vanessa Nóbrega da Silva.....	79
<u>Capítulo VI</u>	
INDICADORES DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA SOBRE LOGÍSTICA HUMANITÁRIA: UMA ANÁLISE A PARTIR DA BASE DE DADOS WEB OF SCIENCE	
Luana Santos Vieira, Railane Oliveira, Thainá Daltro, Vitória Carvalho Lopes e Meire Ramalho.....	99

Capítulo VII

MATRIZ DE RISCO DA CONTAMINAÇÃO DE EFLUENTE DE ESGOTO
CONTAMINADO POR FÁRMACOS

Kelly Cristina dos Prazeres, Amanda Carvalho Miranda, Silverio Catureba da
Silva Filho e Jose Carlos Curvelo Santana.....113

Capítulo VIII

USO DE FERRAMENTAS DA QUALIDADE VISANDO A REDUÇÃO DOS
ÍNDICES DE REFUGO DE PEÇAS: PESQUISA-AÇÃO EM UMA EMPRESA DO
SETOR DE AUTOPEÇAS

Ivan Correr, Lucas Scavariello Franciscato, Thais Cristina Duppre e Renata
Schenoor Corbine.....131

Capítulo IX

IDENTIFICAÇÃO DOS CUSTOS PELO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM
ATIVIDADES – ABC. ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO RAMO
CALÇADISTA DO SERTÃO PARAIBANO

Augusto Pereira Brito, José Bruno Maciel Nunes, Filipe Emmanuel P. Correia,
Pablo Veronese de Lima Rocha e Mirelle Sampaio
Pereira.....152

Capítulo X

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO: UM
ESTUDO DE CASO EM UMA ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL PÚBLICA

Maria Clara Lippi, Raquel Gonçalves Coimbra Flexa e Guido Vaz Silva.....169

Capítulo XI

ESTUDO SOBRE MÉTODOS DE PREVISÃO DE DEMANDA EM UMA
INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS DA CIDADE DE SOUSA - PB

Francy Hallyson Lopes da Silva, Marcos Macri Olivera, Rosimery Alves de
Almeida Lima, Luma Michelly Soares Rodrigues Macri e Lilian Figueirôa de
Assis.....183

Capítulo XII

IMPLEMENTAÇÃO DO MÉTODO QFD PARA ANÁLISE DA SATISFAÇÃO
PERCEBIDA PELO CLIENTE: UM ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA
DO SETOR METALOMECÂNICO

Juan Pablo Silva Moreira, Igor Caetano Silva e Janaína Aparecida
Pereira.....198

Capítulo XIII

ESTUDO DO PROBLEMA DO LAYOUT DINÂMICO COM ALGORITIMO GENÉTICO PARA SITUAÇÃO DE DEMANDA VARIÁVEL E DIFERENTES PRODUTOS NO MIX

Victor Godoi Cipelli, Lucas Antonio Risso, Alessandro Lucas da Silva, Paulo Sergio de Arruda Ignacio e Antônio Carlos Pacagnella Junior.....211

Capítulo XIV

PREVISÃO DE DEMANDA E GESTÃO DA CAPACIDADE E ESTOQUE DE UM FRANQUIA DE MASSAS

Carolina Prado Crisóstomo, Amanda Veloso Mainel, Ana Flávia Costa, Juliana Ribeiro Padrão e Sanderson César Macedo Barbalho.....225

Sobre a organizadora.....243

Sobre os autores.....244

Capítulo III

MODELOS DE SÉRIES TEMPORAIS PARA PREVISÃO DE DEMANDA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA

**Wagner Wilson Bortoletto
Marcelo Petrelli
Paulo Sérgio de Arruda Ignácio
Antônio Carlos Pacagnella Júnior
Alessandro Lucas da Silva**

MODELOS DE SÉRIES TEMPORAIS PARA PREVISÃO DE DEMANDA: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA ELETROELETRÔNICA

Wagner Wilson Bortoletto

Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade de Campinas
(FCA/UNICAMP) - Limeira/SP

Marcelo Petrelli

Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade de Campinas
(FCA/UNICAMP) - Limeira/SP

Dr. Paulo Sérgio de Arruda Ignácio

Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade de Campinas
(FCA/UNICAMP) - Limeira/SP

Dr. Antônio Carlos Pacagnella Júnior

Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade de Campinas
(FCA/UNICAMP) - Limeira/SP

Dr. Alessandro Lucas da Silva

Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade de Campinas
(FCA/UNICAMP) - Limeira/SP

Resumo: A previsão de demanda é um importante fator de impacto no desempenho operacional das indústrias. Flutuações de demanda não previstas causam altos impactos no processo produtivo, gerando excesso de estoque ou mesmo a ruptura no abastecimento do mercado. Neste contexto, este artigo tem como objetivo analisar o comportamento da família de produtos de uma indústria de eletrodomésticos, sob a ótica da previsão de demanda baseada em métodos quantitativos de séries temporais e sua capacidade preditiva. Neste trabalho, é realizada a pré-análise dos dados, aplicando vários testes estatísticos que direcionam para os melhores modelos de previsão a serem utilizados. Após gerar as previsões são analisados os erros das mesmas causados pela oscilação e aleatoriedade dos dados da série histórica analisada no estudo de caso.

Palavras-chave: Previsão de demanda. Séries temporais. Erros de previsão. Eletrodomésticos.

1. INTRODUÇÃO

A previsão de demanda é uma ferramenta para os administradores e engenheiros ligados à manufatura ou serviços. Antever certos acontecimentos, certas tendências, têm se tornado indispensável na hora de realizar o planejamento agregado da produção. Para Narasimhan *et al.* (1995), previsão é a arte de especificar informações significantes sobre o futuro.

Conforme Godinho (2010) e Tubino (2009) dentro do ambiente de negócios é inegável que as previsões têm um papel fundamental, servindo como

guia para o planejamento estratégico da produção, finanças e vendas de uma empresa.

Para Gaither e Frazier (2004) e Milnitz *et al.* (2011) previsões de demanda são estimativas futuras de um produto ou serviço, e, portanto, se as mesmas possuírem baixa precisão, acarretarão custos às organizações.

Sendo assim, o objetivo deste artigo foi avaliar a capacidade preditiva dos modelos de séries temporais em uma base de dados de uma empresa de eletrodomésticos. Destaca-se a importância da análise e tratamentos dos dados antes de se realizar as previsões, verificando estatisticamente qual modelo é mais apropriado para se realizar a previsão.

Ao considerar os aspectos apresentados, verifica-se uma oportunidade para discutir a acurácia dos modelos de previsão sobre séries históricas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. PREVISÃO DE DEMANDA

O uso de técnicas de previsão nas organizações tem sido um tema de interesse na literatura, sendo estudadas em relação à sua aplicação real, ao tipo de indústria, ao tamanho das organizações, horizonte de tempo, ao tipo de mercado e nível de acurácia (DIAMANTOPOULOS, 2003).

De acordo com Pellegrini e Fogliatto (2001) as técnicas de previsão variam consideravelmente, onde são desenvolvidas com vários propósitos distintos. Cada técnica possui características próprias, grau de precisão e custo de utilização, os quais devem ser considerados na escolha de um método específico.

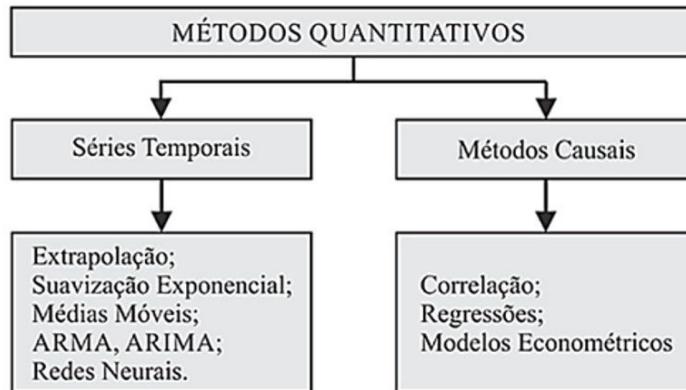
Santos *et al.* (2015) afirmam a existência de pelo menos três métodos de previsão, sendo eles: Métodos qualitativos, quantitativos e a combinação de ambos.

De acordo com Mentzer e Cox (1997) os métodos quantitativos são, historicamente, os mais utilizados na previsão da demanda.

2.2. MÉTODOS QUANTITATIVOS E SÉRIES TEMPORAIS

De acordo com Verruck *et al.* (2009), os métodos quantitativos utilizam-se de modelos matemáticos, com base estatística, como forma de realizar a previsão. Estes métodos podem ser subdivididos em dois grandes grupos: técnicas baseadas em séries temporais e técnicas causais. A Figura 1 mostra alguns dos métodos quantitativos mais utilizados.

Figura 1 - Métodos quantitativos mais utilizados nas organizações



Fonte: Adaptado de Albino (2007)

Muitos métodos quantitativos se baseiam na análise de séries temporais, neste ínterim, Makridakis *et al.* (1998) destacam que a decomposição de séries temporais é um estudo descritivo, onde a série é decomposta em quatro componentes conforme mostrado no Quadro 1.

Quadro 1 - Fatores de decomposição em séries temporais

1º Componente	Tendência	Verifica o sentido de deslocamento da série ao longo do tempo.
2º Componente	Ciclo	É a análise do movimento ondulatório que ao longo de vários anos tende a ser periódico.
3º Componente	Sazonalidade	É a análise do movimento ondulatório em curto prazo, inferior a um ano.
4º Componente	Aleatoriedade	Acontecimentos aleatórios durante a série, picos e vales fora da média.

Fonte: Adaptado de Makridakis *et al.* (1998)

De acordo com Diebold (1998) e Makridakis (1998) testar a base de dados antes de se prosseguir com a previsão é de fundamental importância. Neste contexto deve-se usar testes estatísticos para avaliar as características da série em estudo. O Quadro 2 apresenta uma visão geral dos testes mais utilizados.

Quadro 2 - Testes estatísticos de avaliação dos comportamentos de séries temporais

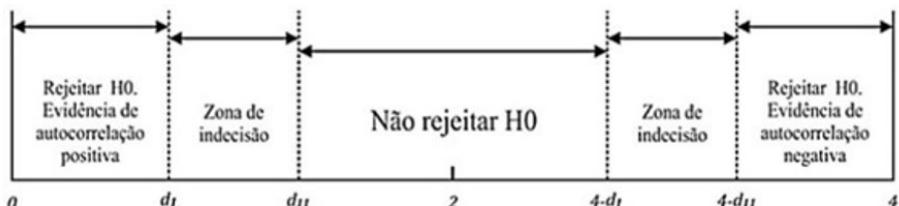
Característica	Teste(s)	Descrição	Referências
Normalidade	Kolmogorov-Smirnov; Anderson-Darling; Shapiro-Wilk	Buscam comparar as características das distribuições; tais como simetria e curtose, de dados amostrais com distribuições teóricas.	Royston (1982); Conover (1999); Farrel & Stewart (2006); Razali (2011).
Sazonalidade e Ciclicidade	Kruskal-Wallis	Testa a hipótese de que várias amostras são da mesma população através do “ranqueamento” das observações.	Altman (1991); Conover (1999)
Tendência	Cuzick; Mann-Kendall	Utilizado para comparar se as medianas de duas amostras são iguais no caso em que as amostras são independentes e identicamente distribuídas	Nelson (1982); Cuzick (1985); Kendall (1990); Altman (1991);
Correlação	Correlação de Pearson; Correlação de Spearman; Durbin-Watson	Mede quanto a variável dependente é explicada pela independente. Mensura o grau de variância comum entre as variáveis.	Davidson (1993); Conover (1999); Gujarati (2011)
Estacionariedade	Dickey-Fuller	Este teste verifica se a variável em estudo possui raiz-unitária. Se a variável possuir raiz unitária, logo a mesma foi gerada por um processo estacionário. O teste também pressupõem que o termo de erro é não correlacionado.	Dickey (1979); Nelson (1982); Hamilton (1984); Gujarati (2011);

Fonte: Elaborado pelos autores

Em relação a estacionariedade, Stock e Watson (2004) definem uma série temporal como estacionária quando esta se desenvolve aleatoriamente, no tempo, em torno de uma média constante, refletindo alguma forma de equilíbrio estatístico estável. A mesma é caracterizada como não-estacionária quando este equilíbrio estatístico não é observado.

Após uma regressão por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), é possível analisar a características dos resíduos verificando se os mesmos são do tipo ruído branco. Isto é analisado pela estatística *F* de Fisher ou pela estatística de *Durbin-Watson* (*DW*). No teste de *DW* não há um único valor crítico que leve à rejeição ou à não rejeição da hipótese nula. No entanto, Durbin e Watson conseguiram determinar, através de simulações de Monte Carlo, um limite inferior, d_L , e um superior, d_U , tal que, se o *DW* calculado estiver fora desses valores críticos, pode-se tomar uma decisão a respeito da presença de correlação positiva ou negativa. Os limites dos erros são mostrados na Figura 2 (GUJARATI, 2011).

Figura 2 - Limites da estatística Durbin-Watson



Fonte: Gujarati (2011)

É evidente que quanto mais próximo a estatística DW for do valor dois, pode-se supor, como regra prática, que não há correlação de primeira ordem, seja positiva ou negativa.

Ao se analisar os dados históricos, extraíndo suas características, é possível determinar qual modelo de previsão melhor se ajusta a série em estudo, podendo assim usá-lo para gerar previsões de observações futuras. O Quadro 3 apresenta um resumo descritivo dos modelos de previsão baseados em séries temporais.

Quadro 3 - Modelos de previsão de demanda por séries temporais e suas características

Método de Previsão	Descrição	Referências
Média Móvel Simples (MMS) e Média Móvel Ponderada (MMD).	Este método calcula a média dos últimos n períodos de uma série temporal. É adequado apenas para conjuntos de dados muito curtos ou muito irregulares, onde características como tendência e sazonalidade não podem ser significativamente determinadas, e onde a média se mantém constante. Os modelos MMD reagem melhor quando as séries possuem no mínimo um componente de tendência através de pesos destinados a suavizar esse comportamento.	Makridakis et al. (1998).
Suavização Exponencial; Métodos de Holt-Winters	Trabalha com processos de médias móveis, entretanto, estes métodos suavizam os componentes de nível, tendência e sazonalidade de séries temporais através de pesos relativos a cada componente, geralmente dando mais peso aos dados mais recentes. Estes métodos são bem robustos mesmo quando há poucas observações na série história ou quando são voláteis. Os métodos de Suavização Exponencial Simples são indicados para séries que possuem tendência mas não possuem sazonalidade. O método de suavização de Holt é indicado quando a série possuem somente tendência. Entretanto, o método de suavização Holt-	Makridakis et al. (1998). Montgomery et al. (2008).

	<i>Winters</i> é indicado para séries que possuem tendência e sazonalidade.	
Autoregressivos Integrados de Médias Móveis (ARIMA)	Uma classe mais complexa de métodos de médias móveis, capaz de refletir as autocorrelações inerente aos dados observados. É um modelo mais robusto que os de suavização quando há um período longo de observações. São indicados para dados menos perturbados, ou seja, estacionários. Sua integralidade garante que através de diferenciações na série temporal pode-se transformar dados não estacionários em estacionários. Constitui-se na agregação de termos autoregressivos (AR) e termos de médias móveis (MA), integrando as diferenciações da série caso haja necessidade (I). São indicados para séries que possuem tendência e sazonalidade.	Makridakis <i>et al.</i> (1998); Montgomery <i>et al.</i> (2008); Morettin e Toloi (2006); Box <i>et al.</i> (2015).
Análise de Regressão	Ajustam uma reta (ou curva) aos dados históricos usando uma fórmula baseada em variáveis independentes (explicativas) e um termo de erro. São modelos considerados causais e não necessitam de análises profundas na série temporal a ser prevista. Desta forma, quando comparados a outros métodos de previsão, possuem pouca precisão.	Makridakis <i>et al.</i> (1998); Montgomery <i>et al.</i> (2008); Fox (2008).
Modelos Econométricos	São modelos complexos baseados no modelamento de sistemas de equações simultâneas que representam relações econômicas. Quando bem modelados, são robustos e mais precisos.	Spanos (1986); Armstrong (2001); Gujarati (2011).

Fonte: Elaborado pelos autores

Os modelos citados acima possuem equações características, e, com base na literatura referenciada no Quadro 3, construiu-se o Quadro 4 onde são visualizadas as diferenças destas equações.

Quadro 4 - Equações dos modelos de previsão de demanda

Método de Previsão	Equações
Média Móvel Simples (MMS) e	$MMS = F_t = \frac{(Y_t + Y_{t-1} + \dots + Y_{t-n+1})}{n}$
Média Móvel Ponderada (MMD).	$MMD = F_t = \frac{(\alpha Y_t + \beta Y_{t-1} + \dots + \gamma Y_{t-n+1})}{\alpha + \beta + \gamma}$
Suavização Exponencial; Métodos de Holt-Winters (HW)	$L_t = \alpha(Y_t - S_{t-s}) + (1 - \alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$ $b_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta)b_{t-1}$ $S_t = \gamma(Y_t - L_t) + (1 - \gamma)S_{t-s}$ $HW = F_{t+m} = L_t + b_t m + S_{t-s+m}$
Autoregressivos Integrados de Médias Móveis (ARIMA)	$AR = c + \phi_1 Y_{t-1} + \dots + \phi_p Y_{t-p}$ $MA = c + \theta_1 \varepsilon_{t-1} - \dots - \theta_q \varepsilon_{t-q}$ $I_1 = Y'_t = Y_t - Y_{t-1}$ $I_2 = Y''_t = Y'_t - Y'_{t-1} = (Y_t - Y_{t-1}) - (Y_{t-1} - Y_{t-2})$ $ARIMA = F_t = AR + I + MA$
Análise de Regressão	$Y_t = a + bx + \varepsilon_t$

Fonte: Elaborado pelos autores com base no Quadro 2

Onde:

- Y_t é o valor observado no período t ;
- F_t são os valores previstos para o período t ;
- α, β e γ são os pesos e/ou coeficientes das expressões;
- L_t é o componente do cálculo relativo ao nível da série,
- b_t é o componente do cálculo relativo à tendência da série;
- S_t é o componente do cálculo relativo à sazonalidade da série;
- s refere-se ao tamanho do ciclo sazonal;
- m é o período a frente a ser previsto;
- c é a constante ou ponto de intercepto;
- ϕ_p é o coeficiente do fator autoregressivo;
- θ_q é o coeficiente do fator de média-móvel;
- Y'_t são os componentes das diferenças tomadas da série;
- ε_t são os erros aleatórios;
- a é o valor do intercepto do eixo Y;
- b é o coeficiente angular que minimiza os quadrados dos erros.

O Quadro 5 apresenta um panorama geral de escolha dos melhores métodos indicados na literatura de acordo com as características das séries.

Quadro 5 - Métodos de séries temporais de acordo com suas características

Séries Temporais	Características				
	Nível	Tendência	Sazonalidade	Séries Estacionárias	Séries NÃO Estacionárias
Média Móvel Simples (MMS)	✓			✓	
Média Móvel Ponderada (MMD)	✓	✓		✓	
Suavização Exponencial Simples (SES)	✓			✓	
Suavização Exponencial Dupla (Holt)	✓	✓		✓	
Suavização Exponencial Tripla (Holt-Winters)	✓	✓	✓	✓	
Auto Regressivos e de Médias Móveis (ARMA)	✓	✓	✓	✓	✓
Auto Regressivos Integrados e de Médias Móveis (ARIMA e SARIMA)	✓	✓	✓	✓	✓

Fonte: Adaptado de Makridakis *et al.* (1998)

2.3. ERROS DE PREVISÃO

Os erros de previsão são os desvios entre a demanda real observada e a previsão. Existem muitos meios para mensurar esses erros e/ou desvios da previsão. Assim, pela característica intrínseca às suas medidas, neste artigo foi utilizado o *Mean Absolute Error* (MAE), o *Mean Absolute Percentual Error* (MAPE) e a estatística U de Theil's. O Quadro 6 apresenta um panorama desses erros.

Quadro 6 - Panorama dos erros

Erro	Descrição	Referências
MAE	O desvio absoluto médio mede a acurácia da previsão pela média das magnitudes dos erros das previsões. O MAE é mais utilizado quando se pretende medir o erro da previsão na mesma unidade que a série original.	Makridakis (1998); Hanke (2001).
MAPE	O erro absoluto médio percentual é calculado encontrando o erro absoluto em cada período, e então calculando a média desses erros absolutos percentuais. Fornece uma indicação de quão grandes os erros de previsão estão na comparação com os valores atuais da série.	Makridakis (1998); Hanke (2001).
Estatística U de Theil's	Avalia o desempenho das previsões pelos métodos formais contra os valores da previsão ingênua. A previsão ingênua é a estimativa do futuro sendo igual a estimativa do valor atual.	Makridakis (1998); Ehlers (2007).

Fonte: Elaborado pelos autores

Da mesma forma que os métodos de previsão, os erros também possuem equações características. Portanto, com base na literatura citada no Quadro 6 foi elaborado o Quadro 7 contendo às equações relativas ao cálculo dos erros.

Quadro 7 - Equações dos erros de previsão

Erro	Equações
MAE	$MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n Y_t - F_t $
MAPE	$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{ Y_t - F_t }{ Y_t } * 100$
Estatística U de Theil's	$U = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^{n-1} \left(\frac{F_{t+1} - Y_{t+1}}{Y_t} \right)^2}{\sum_{t=1}^{n-1} \left(\frac{F_{t+1} - Y_t}{V} \right)^2}}$

Fonte: Elaborado pelos autores com base no Quadro 4

Onde:

- Y_t é o valor observado no período t ;
- F_t é o valor previsto para o período t .

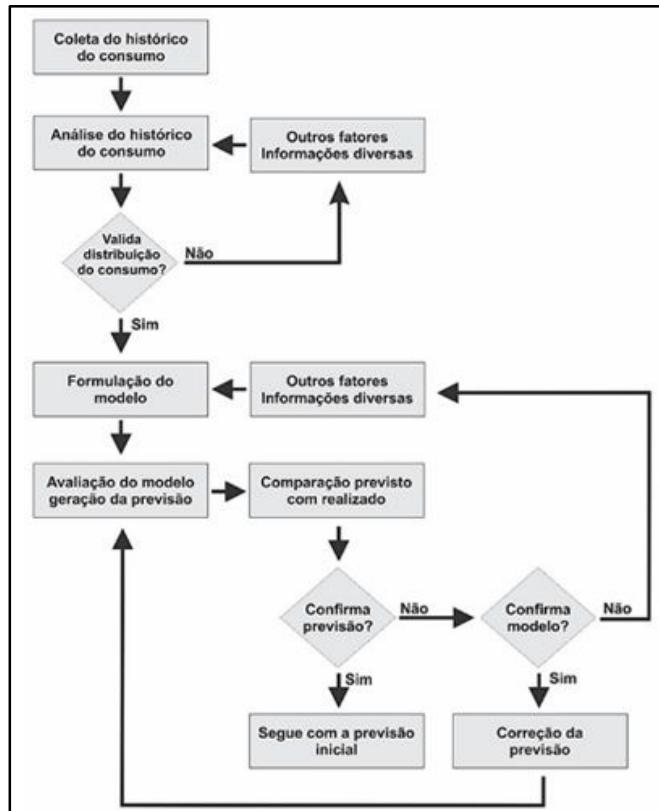
3. METODOLOGIA

Utilizou-se a pesquisa quantitativa baseada em estudo de caso. Para o desenvolvimento desta, fez-se a análise da série temporal analisando suas particularidades. As etapas seguidas neste trabalho foram:

- Coleta, organização e análise dos dados;
- Validação e formulação dos modelos de previsão;
- Avaliação do modelo e geração da previsão;
- Análise e comparação dos resultados.

Desta forma, adotou-se um fluxograma de comportamento dinâmico do processo de decisão para a escolha do modelo; este fluxograma é visualizado na Figura 3.

Figura 3 – Fluxograma do processo de decisão para realização da previsão



Fonte: Adaptado de Corrêa (2009)

4. ESTUDO DE CASO

A empresa pesquisada possui quatro famílias de produtos de eletrodomésticos que são bebedouros, fogões, lavadoras e purificadores. O estudo da previsão da demanda concentra-se em uma família do portfólio de produtos. A Tabela 1 mostra os valores da demanda da família de produtos analisados.

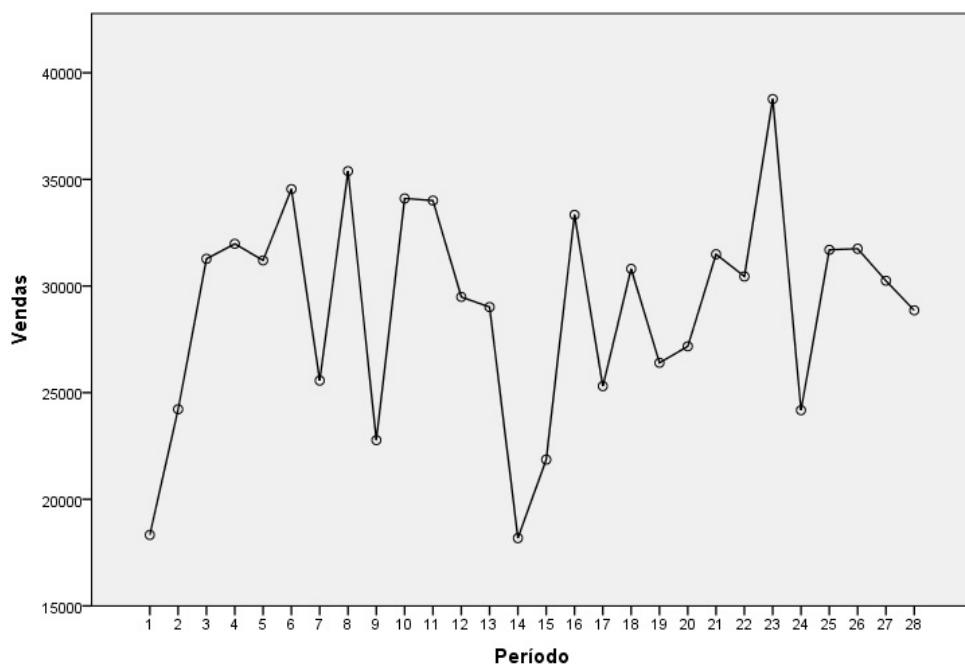
Tabela 1 - Demanda da família de produtos

Período	Vendas (unid.)	Período	Vendas (unid.)	Período	Vendas (unid.)
1	18.329	11	34.006	21	31.490
2	24.223	12	29.489	22	30.449
3	31.277	13	29.014	23	38.771
4	31.981	14	18.180	24	24.178
5	31.203	15	21.861	25	31.700
6	34.545	16	33.339	26	31.748
7	25.567	17	25.308	27	30.249
8	35.387	18	30.806	28	28.861
9	22.773	19	26.398		
10	34.106	20	27.174		

Fonte: Empresa em estudo

Por meio destes dados foi plotado a série temporal em estudo. A Figura 4 mostra o gráfico da série temporal analisada nos períodos.

Figura 4 - Série temporal em estudo

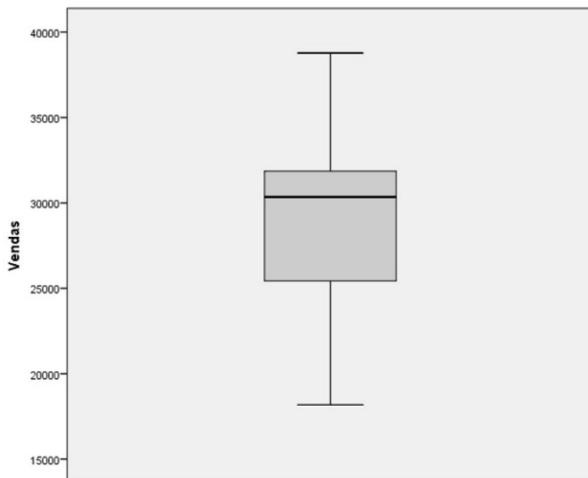


Fonte: Elaborado pelos autores

4.1. ANÁLISE DOS DADOS

Primeiramente, deve-se levantar os dados de toda estatística descritiva da série. Após, foram analisadas as configurações da série, verificando se a mesma possuía *outliers*, sazonalidade ou tendência significativos. Os *outliers* foram verificados através da análise gráfica *box-plot* ilustrado na Figura 5.

Figura 5 – Box-Plot da série temporal



Fonte: Elaborado pelos autores

Observa-se que nenhum valor da série temporal ultrapassou os limites *outliers* estabelecidos, portanto, não houve necessidade de remover qualquer valor dessa série.

Para verificar se a série é oriunda de uma distribuição normal, realizou-se o teste de *Kolmogorov-Smirnov*. A estatística do teste foi $KS = 0,132$ com um $pvalor = 0,150$. Portanto, não foi rejeitada a hipótese nula, com 95% de confiança, de que os dados são distribuídos normalmente.

Em seguida o teste de *Kruskal-Wallis* revelou que a série não possui sazonalidade e que as variáveis aleatórias são mutuamente independentes. O teste resultou nos valores: $\chi^2_{0,95;27} = 40,11$; $H_0 = 27$ com $pvalor = 0,464$. Portanto, não rejeitando H_0 .

Com a análise de Regressão Linear por MQO obteve-se um coeficiente de correlação linear no valor de valor de $r = 0,158$ e um coeficiente de determinação no valor de $r^2 = 0,025$, evidenciando que a variável independente (período) explica somente 2,5% da variância dos dados da variável dependente (Vendas). Como os períodos são ordinais foi utilizado o coeficiente de correlação de *Spearman* e obteve-se o valor (ρ) = 0,041, mostrando assim que não há evidência que as variáveis são interdependentes; ambos os testes possuem 95% de confiança.

Através da análise de variância (ANOVA) estimados os valores: $F_{(1-0,05;1;26)} = 4,22$; $F_0 = 0,66$ com um $pvalor = 0,423$ não rejeitando H_0 e verificando que não existem evidências de que há algum padrão nos resíduos e que os mesmos são do tipo ruído branco. Corroborando esta ideia, foi realizado o teste de *Durbin-Watson* com a estatística $DW = 1,927$ com um $pvalor = 0,438$, não rejeitando a hipótese nula com 95% de confiança, confirmando que não há correlação nos resíduos e indicando que os mesmos são *i.i.d*, ou seja, são provenientes de uma distribuição normal.

Para o teste de tendência, realizou-se o teste de *Cuzick*. Neste teste obteve-se um $z = 0,21$ e um $pvalor = 0,833$ indicando a não rejeição da hipótese

nula, também com 95% de confiança, portanto, não há evidência de tendência na série analisada. Um olhar mais apurado do coeficiente b na análise da regressão demonstrou que o mesmo não foi estatisticamente significativo, indicando uma suspeita de que a série não possuía tendência, suspeita essa confirmada pelo teste de *Cuzick*.

Por último, foi realizado o teste de estacionariedade da série através do teste de *Dickey-Fuller*. Nesta série, o valor encontrado foi de $z = -5,759$ para os valores críticos $\tau_{\alpha_{0,05}} = -1,708$ e $\tau_{\alpha_{0,01}} = -2,485$ com um $pvalor = 0,000$. Portanto, rejeitando a hipótese nula e evidenciando que a série é estacionária com uma probabilidade de 99% de confiança.

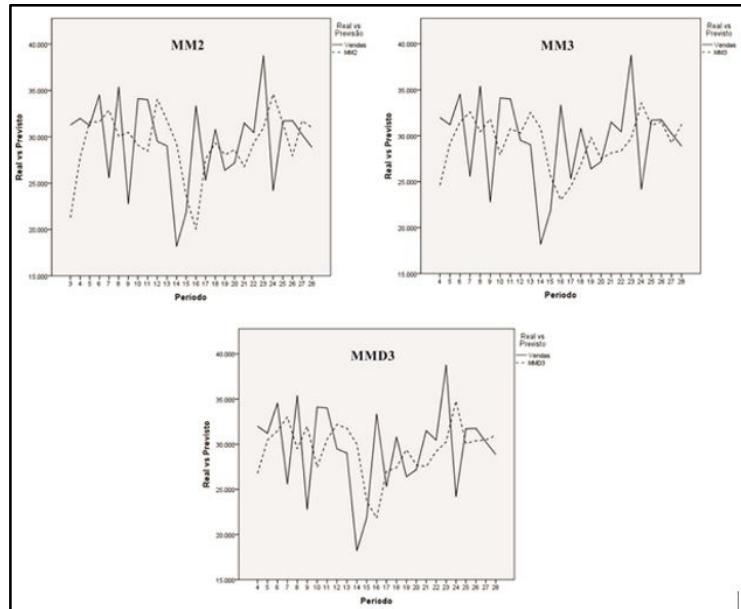
Verificou-se, portanto, que a série é distribuída de forma normal, não há evidências de sazonalidade nem de tendência e que é estacionária. Isto indica que se deve usar métodos que se adequem a essas condições.

De acordo com o Quadro 5, verifica-se que os métodos MMS e SES se adequam às características da série em estudo. Entretanto, pela característica autoregressiva e de média móvel do modelo ARIMA o mesmo também foi escolhido para realizar as previsões. Optou-se também pelo método MMD, pois o mesmo pondera os níveis da série dando maior importância ao dado anterior mais recente sobre a série. Os demais métodos foram descartados por não possuírem aderência as características citadas.

4.2. PREVISÕES DA DEMANDA

Realizou-se a previsão de demanda, com análise dos resíduos e cálculo dos erros. Desta forma, avaliou-se os cenários para os métodos de Média Móvel Simples com 2 e 3 períodos; Média Móvel Ponderada com 3 períodos com os pesos $\alpha = 1$; $\beta = 2$; $\gamma = 3$; Suavização Exponencial Simples utilizando somente o componente L_t da Equação de *Holt-Winters* com $\alpha = 0,2$; $\alpha = 0,5$; e $\alpha = 0,8$; também utilizou-se os modelos ARIMA (1,0,1); ARIMA (1,0,3); e por último ARIMA (3,0,4). Na Figura 6, foram comparados os modelos de médias móveis, na Figura 7, os modelos de suavização exponencial, e na Figura 8, os modelos ARIMA.

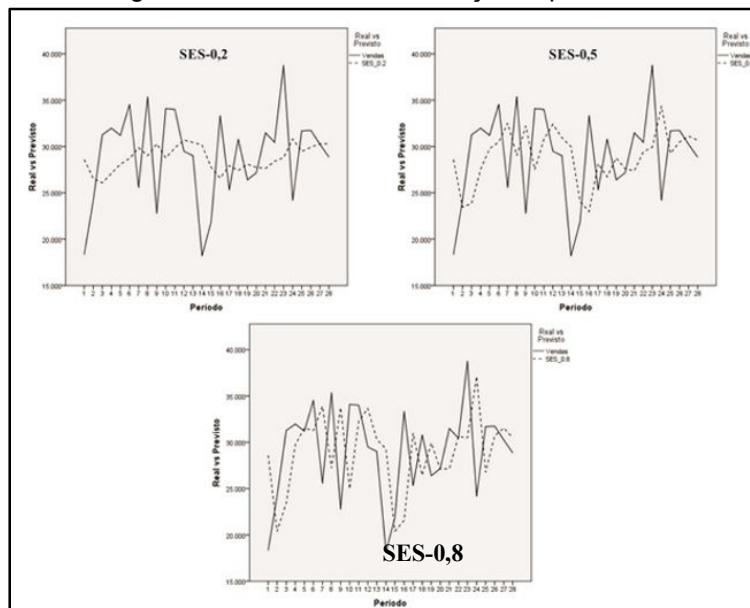
Figura 6 – Modelos de médias móveis



Fonte: Elaborado pelos autores

Ao analisar as autocorrelações da série observou-se que a mesma é fracamente correlacionada quando aumenta-se os *lags* dos períodos. Isto é observado nas curvas dos modelos de médias móveis, mesmo a série não possuindo tendência, quando se pondera os níveis dando maior importância ao diretamente anterior obtém-se uma melhora na aderência, isto é evidenciado na previsão MMD3.

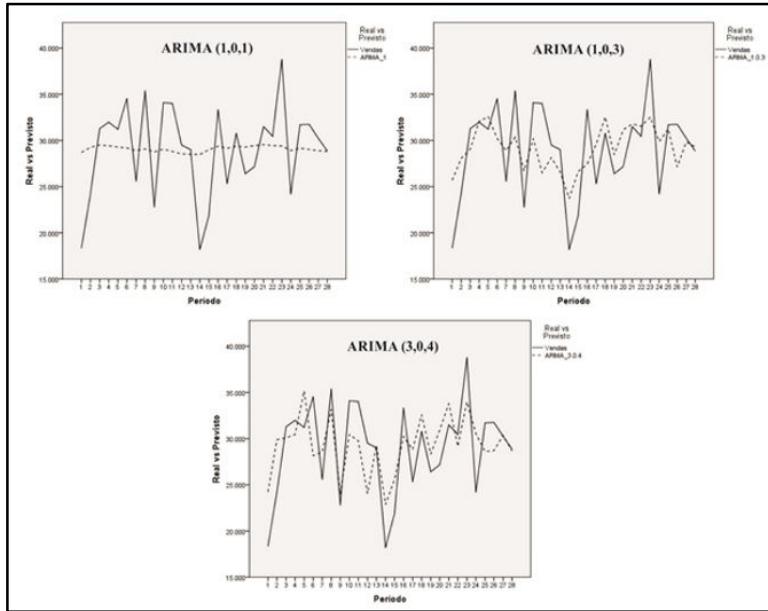
Figura 7 – Modelos de suavização exponencial



Fonte: Elaborado pelos autores

Nos modelos SES pode ser observado que quando se aumenta o *alpha* as discrepâncias entre os picos e vales da série se acentuam. Nota-se um deslocamento dos mesmos para o período subsequente, elevando assim os resíduos da previsão que, num âmbito prático, se tornariam altos estoques para a organização. Entretanto, com o *alpha* muito baixo acarretaria falta de produtos para esta empresa.

Figura 8 – Modelos autoregressivos integrados de médias móveis (ARIMA)



Fonte: Elaborado pelos autores

Os modelos ARIMA revelaram que a série possui um componente autoregressivo (AR) insignificante, fato esse destacado nas autocorrelações parciais da série evidenciado no modelo ARIMA (1,0,1). Entretanto, o componente de média móvel (MA) é mais acentuado evidenciado no modelo ARIMA (1,0,3). Mas, mesmo nessas condições adversas os coeficientes autoregressivos e os coeficientes das médias móveis ponderaram o comportamento da previsão elevando a acuracidade da mesma, evidenciando assim a robustez desses modelos.

Após realizada as previsões foram computados os erros das mesmas, que podem ser visualizados na Tabela 2. Destaca-se novamente que o MAE avalia os erros em unidades, o MAPE avalia os erros de forma percentual e a estatística U-Theil's avalia se a técnica de previsão utilizada é melhor comparando a mesma com a previsão ingênua. Para a estatística *U*, quando $U = 1$ o método ingênuo é tão bom como a técnica de previsão avaliada; quando $U < 1$ a técnica de previsão avaliada é superior ao método ingênuo e quando $U > 1$ o método de previsão utilizado é ineficiente.

Tabela 2 - Erros de Previsão

Métodos	MAE	MAPE	U-Theil's
MMS_2	4636	16.53%	0.624
MMS_3	4424	16.16%	0.577
MMD_3	4421	16.03%	0.602
SES - 0,2	4386	16.49%	0.547
SES - 0,5	4656	17.44%	0.617
SES - 0,8	5150	19.29%	0.729
ARIMA (1,0,1)	3925	14.99%	0.486
ARIMA (1,0,3)	3363	12.47%	0.418
ARIMA (3,0,4)	3152	11.58%	0.382

Fonte: Elaborado pelos autores

Como foi observado, os métodos ARIMA obtiveram melhores previsões, justamente pela sua robustez. Os métodos de médias móveis e suavização exponencial competiram entre si. Entretanto, as diferenças nos erros não foram tão discrepantes entre os métodos. Desta forma, evidencia-se que pela complexidade na construção de um modelo ARIMA, em termos de custo-benefício, os métodos mais “simples” não devem ser descartados.

5. CONCLUSÕES

Previsões são estimativas de como vai se comportar o mercado no futuro. Dentro deste contexto, pode-se afirmar que as previsões sempre conterão uma parcela de erro. Logo, gastar muito esforço com especulações quanto a assertividade das previsões é desnecessário. O importante a se discutir não é “o quanto” se acerta e sim “o quanto” se está errando. Para isto, a análise de resíduos das previsões é fundamental. Entretanto, isso não é razão para desistir ou não se esforçar para melhorar os processos de previsão. Logo, não se necessita de previsões perfeitas, mas previsões consistentemente melhores que as da concorrência. Nesse cenário, deve-se também realizar o acompanhamento dessa demanda, e se necessário, realizar novas previsões baseadas em novas informações e expectativas.

Dentro do contexto analisado, pode-se notar que o setor de linha branca é um ramo comercial de extrema variação e flutuação da demanda. Isto foi percebido analisando o comportamento da série que num horizonte de 28 meses não foi possível distinguir um padrão claro nos dados. Portanto, realizar previsões dentro de contextos oscilatórios e desarmonizados é um grande desafio a ser enfrentado. O próprio número de observações de apenas 28 meses foi uma limitação deste trabalho, por regra prática a literatura indica um valor de pelo menos 40 observações.

Neste artigo, verificou-se que o modelo ARIMA (3,0,4) obteve maior acurácia e o modelo SES $\alpha = 0,8$ a menor. Entre esses modelos houve uma

discrepância de quase 2000 unidades na medida MAE; uma diferença MAPE de 7,71% e uma melhora da estatística *U* na ordem de 34,7%.

Entende-se que na série estudada, possivelmente, métodos causais capturando correlações de variáveis macroeconômicas, tais como Produto Interno Bruto (PIB), Taxa de Juros, Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) e Câmbio, seriam mais assertivos, pois como não há causalidades dentro da própria serie - tal como sazonalidade - entende-se que os distúrbios da mesma podem ser causados por variáveis exógenas.

Conclui-se também que a pré-análise dos dados antes da realização da previsão, foi de extrema relevância. Esta pré-análise orientou a escolha do melhor método a ser utilizado e economizou um tempo razoável que seria gasto com previsões imprecisas e impraticáveis.

REFERÊNCIAS

- ALBINO, M. J. Análise de métodos de previsão de demanda baseado em séries temporais em uma empresa do setor de perfumes e cosméticos. 117f. Dissertação (Pós-graduação em Engenharia de Produção e Sistemas) – Pontifícia Universidade Católica, Paraná, 2007.
- ALTMAN, D. G. Practical Statistics for Medical Research. London: Chapman & Hall/CRC, 1991.
- ARMSTRONG, J. S. Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners Section 11: Econometric Forecasting. Boston, MA: Kluwer Academic, 2001.
- BOX, G. E.; JENKINS, G. M.; REINSEL, G. C.; LJUNG, G. M. Time series analysis: forecasting and control. John Wiley & Sons, 2015.
- CONOVER, W. J. Practical Nonparametric Statistics. 3rd ed. New York: Wiley, 1999.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica., 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- CUZICK, J. 1985. A Wilcoxon-type test for trend. *Statistics in Medicine* 4: 87–90.
- DAVIDSON, R.; MACKINNON, J. G.. Estimation and Inference in Econometrics. New York: Oxford University Press, 1993.

DIAMANTOPOULOS, A.; WINKLHOFER, H. Export sales forecasting by UK firms: Technique utilization and impact on forecast accuracy Journal of Business Research, Volume 56, Issue 1, January 2003, Pages 45-54.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. Journal of the American statistical association, v. 74, n. 366a, p. 427-431, 1979.

DIEBOLD, F. X. Elements of forecasting. South-Western College Publ., 1998.

EHLERS, R. S. Análise de séries temporais. Laboratório de Estatística e Geoinformação. Universidade Federal do Paraná, 2007.

FARREL, P. J. STEWART, K. R. Comprehensive Study Of Tests For Normality And Symmetry: Extending The Spiegelhalter Test. Journal of Statistical Computation and Simulation. v. 76, n. 9, pp. 803–816, 2006

FOX, J. Applied Regression Analysis and Generalized Linear Models (2nd ed.). Los Angeles: Sage, 2008.

GAITHER, N.; FRAZIER, G. Administração da produção e operações. 8. ed. São Paulo Thomson, 2002-2004.

GODINHO, M. F.; FERNANDES, F. C. F. Planejamento e controle da produção: dos fundamentos ao essencial. São Paulo, Atlas: 2010.

GUJARATI, D.N.; PORTER, D.C. Econometria Básica 5.Ed. São Paulo: McGraw Hill Brasil, 2011.

HAMILTON, J. D. Time series analysis. Princeton: Princeton university press, 1994.

HANKE, J. E.; WICHERN, D. W.; REITSCH, A. G. Business forecasting. 7. Ed. New York: Prentice Hall, 2001.

KENDALL, M. G.; GIBBONS, J. D. Rank Correlation Methods. 5th ed. New York: Oxford University Press, 1990.

MAKRIDAKIS, S. G.; WHEELWRIGHT, S. C.; HYNDMAN, R. J. Forecasting: methods and applications. 3. ed. New York: John Willey & Sons, 1998. 642 p.

MENTZER, J. T.; COX Jr., J. E. Familiarity, application, and performance of sales forecasting techniques. Journal of Forecasting, v. 3, n. 1, p. 27-37, jan. 1997.

MILNITZ, D.; MARCHI J. J; SAMOHYI R. W.; Previsão da demanda: uma aplicação do método holt-winters em uma indústria têxtil de grande porte. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGET), 2011, Belo Horizonte. Anais ENEGET, 2011.

MONTGOMERY, D.C.; JENNINGS, C. L.; KULAHCI, M. Introduction to time series analysis and forecasting. Hoboken: John Wiley& Sons, 2008.

MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. Análise de séries temporais. 2 ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2006.

NARASIMHAN, S.; MCLEAVEY, D. W.; BILLINGTON, P. Production planning and inventory control. 2. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

NELSON, C. R.; PLOSSER, C. R. Trends and random walks in macroeconomic time series: some evidence and implications. *Journal of monetary economics*, v. 10, n. 2, p. 139-162, 1982.

PELLEGRINI, F. R.; FOGLIATTO, F. S. Passos para implantação de sistemas de previsão de demanda: técnicas e estudo de caso. *Prod.*, São Paulo , v. 11, n. 1, p. 43-64, June 2001.

RAZALI, N. M.; WAH, Y. B. Power comparisons of shapiro-wilk, kolmogorov-smirnov, lilliefors and anderson-darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, v. 2, n. 1, p. 21-33, 2011.

ROYSTON, J.P. An Extension of Shapiro and Wilk's W Tests for Normality to Large Samples. *Applied Statistics*, 31, pp.115-124, 1982a.

SANTOS, G. Q. V.; JUNIOR, J. A. M.; BERNARDO, Y. N. S. Revisão bibliográfica e análise acadêmica atual. In: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGET), 2015, Fortaleza. Anais ENEGET, 2015.

SPANOS, A. Statistical Foundations of Econometric Modelling. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 1986.

STOCK, J. H.; WATSON, M. W. Econometria. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

TUBINO, D. F. Planejamento e Controle da Produção: teoria e prática. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

VERRUCK, F.; BAMPI, R. E.; MILAN, G. S. Previsão de demanda em operações de serviços: Um estudo em uma empresa do setor de transportes. SIMPOI, 2009.

Abstract: Demand forecasting is an important impact factor in industries operating performance. Unforeseen demand fluctuations cause high impacts in the production process, generating inventory excess or even the disruption in market supply. This paper aims to analyze the behavior of the products family in a home appliance industry, from the perspective of demand forecasting and based on time series quantitative methods and their predictive ability. In this paper research, a data the pre-analysis is performed to apply various statistical tests to lead the best forecasting models to be used. After generating demands set and calculating forecast errors, it is analyse the errors cause by data fluctuation and randomness in the time series of the case study.

Keywords: Demand forecasting. Time series. Forecast errors. Appliance industry.

Artigo publicado no XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção.

SOBRE A ORGANIZADORA

PAULINE BALABUCH Doutoranda em Ensino de Ciência e Tecnologia (UTFPR) e bolsista CAPES. Mestre em Engenharia da Produção (UTFPR). Graduada em Administração (UEPG). Tem experiência em Coordenação de Equipes; Estágio Curricular Obrigatório; Gestão da Qualidade; Organização, Sistemas e Métodos; Planejamento de Negócios; Recrutamento e Seleção; Relações de Trabalho; Responsabilidade Social; Sustentabilidade; Treinamento e Desenvolvimento. Endereço eletrônico: pauline7@ymail.com

SOBRE OS AUTORES

ALESSANDRO LUCAS DA SILVA Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade de São Paulo (2001) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (2004). Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo. Atuou como engenheiro de desenvolvimento de processos na Embraer. Foi professor assistente doutor na Universidade Estadual Paulista - UNESP no período de 2010 a 2012. Atualmente é professor assistente doutor na Universidade de Campinas - UNICAMP no curso de Engenharia de Produção. E-mail: alessandro.silva@fca.unicamp.br

AMANDA CARVALHO MIRANDA Doutoranda do Programa de Engenharia de Produção -Universidade Nove de Julho (em andamento). Mestre em Engenharia de Produção (Universidade Nove de Julho, 2013), pós-graduada em Docência Universitária pelo Programa PFFP (Programa Formação do Futuro Professor - Universidade Nove de Julho, 2013), Pós Graduada em Gestão Industrial Farmacêutica (Faculdades Oswaldo Cruz, 2010). Graduada em Farmácia e Bioquímica (Universidade Nove de Julho, 2007). Áreas de atuação: Controle de Qualidade, Desenvolvimento de Métodos Analíticos, Garantia da Qualidade, Auditorias de Processos Industriais, Gerenciamento de Resíduos e Sustentabilidade. Experiência em empresas Nacionais e Multinacionais do ramo Farmacêutico e Cosmético. Atualmente, Docente Universitária no curso de Farmácia

AMANDA VELOSO MAINEL Estudante de Engenharia de Produção na Universidade de Brasília (UnB), com previsão de formatura no segundo semestre de 2017. Participou desde março de 2013 à dezembro de 2014 da Empresa Júnior de Engenharia de Produção da UnB – Grupo Gestão. Assumiu gerência em projetos de mapeamento de processos. Entre janeiro de 2014 à dezembro de 2014 atuou como diretora da área de Gestão de Pessoas da empresa júnior. Estagiou na APEX – Brasil (Agência de Promoção de Exportação e Investimentos) na área de Inteligência Comercial entre outubro de 2014 à setembro de 2015, realizando análises e manipulação de dados para fornecer informações aos gestores dos projetos da empresa.

ANA FLÁVIA COSTA Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de Brasília. Iniciou sua carreira profissional em 2012, como analista de RH na empresa júnior Grupo Gestão Consultoria, locada dentro da Universidade de Brasília. No mesmo ano, estagiou na Escola de Empreendedores (Empreend CDT - UnB), no Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico - UnB, onde era facilitadora da criação de novas empresas juniores e cuidava de processos de extensão da universidade, além de dar apoio ao professor das disciplinas ofertadas pela Empreend. Em 2013 fez graduação sanduíche na National University of Ireland, na área de Industrial Engineering, onde apoiou um projeto de construção de indicadores para as facilidades de tratamento de esgoto junto ao Departamento de

Engenharia Civil. Em 2015 ingressou na Votorantim Cimentos como estagiária de Execução Integrada (PCP) da Regional Centro Norte e atualmente é analista de logística financeira e gestão na mesma Regional.

ANTONIO CARLOS DE QUEIROZ SANTOS Professor da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no curso de Engenharia de Produção (Campus Sumé) e Professor da Faculdade de Ciências Sociais Aplicadas (FACISA) no curso de Administração. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano. Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

ANTÔNIO CARLOS PACAGNELLA JÚNIOR Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual de Campinas (2002), mestrado em Administração de Organizações pela Faculdade de Economia Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo (2006) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos (2011). Atualmente atua como professor na Faculdade de Ciências Aplicadas - FCA da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. Suas principais áreas de docência e pesquisa são o Gerenciamento de Projetos e a Gestão de Operações. E-mail: antonio.junior@fca.unicamp.br

ANTONIO HENRIQUES DE ARAUJO JUNIOR Atuou na indústria automotiva e aeronáutica (EMBRAER). É editor da Revista Journal of Aerospace and Management Technology, e revisor de revistas científicas nacionais e internacionais; professor da UERJ, graduado em Engenharia de Transportes (Universität Wuppertal, Alemanha, 1976), Mestre em Economia (FEA/USP, 1985), doutor em Engenharia - Poli/USP (2004), com pós-doutorado em Mecânica Aeronáutica - ITA (2006-2007) e na Universidade do Minho, Portugal (2014/2015). É autor de livros nas áreas de produtividade Industrial, Pesquisa Operacional e Metodologia Científica.

AUGUSTO PEREIRA BRITO Graduando em engenharia de produção, estagiário da Incoplast Embalagens do Nordeste LTDA. De 06/2016 à 08/2016, estagiário da Isis Sorvetes executando tarefas de Organização, melhoria do processo produtivo e redução de custos dos produtos. De 2013 à 2016, Coordenador Operacional e líder de equipe do SIMEP (Simpósio de Engenharia de Produção). E-mail: augustobriito@hotmail.com.

BERNARDO AVELLAR E SOUSA Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Cândido Mendes (2016). Analista ambiental da empresa VWA Serviços e Consultoria Ambiental Ltda há 3 anos, onde atua no desenvolvimento, manutenção e operação de sistemas de abatimento de poluição em diversas indústrias no Estado do Rio de Janeiro. Ganhador do prêmio 5 S, por dois anos consecutivos, como melhor área do site da DURATEX S/A em Queimados/RJ.

CAROLINA PRADO CRISÓSTOMO Estudante de Engenharia de Produção na Universidade de Brasília (UnB), com previsão de formatura no segundo semestre de 2017. Atuou em março de 2013 à janeiro de 2014 como consultora na Empresa Júnior de Engenharia de Produção da UnB – Grupo Gestão, em projetos de gestão de estoque com foco na metodologia 5S, e de mapeamento de processos. Entre fevereiro de 2014 à dezembro de 2014 atuou como diretora comercial e de marketing da mesma Empresa Júnior. Estagiou na APEX – Brasil na área de Inteligência Comercial entre julho de 2014 à junho de 2015, trabalhando com base de dados para fornecer informações aos gestores dos projetos. Atualmente é consultora na empresa EloGroup, executando o projeto de Planejamento Estratégico em uma Agência.

FERNANDO AUGUSTO SILVA MARINS Possui graduação em Engenharia Mecânica pela UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, mestrado pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica, doutorado pela Universidade Estadual de Campinas e Pós-doutorado pela Brunel University - Londres - Inglaterra. É Professor Titular no Departamento de Produção da Faculdade de Engenharia - Campus de Guaratinguetá da UNESP e Pesquisador PQ2 do CNPq. Atua na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Pesquisa Operacional e Logística.

FILIPE EMMANUEL PORFÍRIO CORREIA Pré-concluinte em Engenharia de Produção (UFCG) 2012 - Monitor da disciplina de Metodologia Científica (UFCG) 2013 - Monitor da disciplina de Planejamento Estratégico (UFCG) Integrante da Comissão Organizadora dos SIMEP's (II e III). E-mail: emmanuelproducao@gmail.com.

FRANCY HALLYSON LOPES DA SILVA Graduada em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CCJS/UACC. Atua no setor industrial de Laticínios.

GUIDO VAZ SILVA Possui graduação em Administração pela Universidade Federal Fluminense (2005), mestrado em Administração de Empresas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (2008) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2013). Atuou em diversas pesquisas e projetos de extensão, principalmente, nas áreas de engenharia de processos, projeto organizacional, gestão de sourcing e desenvolvimento da gestão pública. Atualmente é Professor Adjunto no Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense.

IGOR CAETANO SILVA Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2014 – atual). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia da Qualidade e Gestão por Processos.

IVAN CORRER Formado em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Metodista de Piracicaba (2004), Mestrado em Gerência da Produção pela Universidade Metodista de Piracicaba (2006) e MBA em Gestão Empresarial pelo

Instituto de Aperfeiçoamento Tecnológico (2008). Atualmente é coordenador de P&D da empresa GeoTecno Soluções em Automação para o setor industrial. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, Engenharia de Controle e Automação e Gestão Empresarial, com ênfase em Automação da Manufatura, Gestão da Produção, Administração, atuando principalmente nos seguintes temas: P&D de Novos Produtos, Controle de Processos, Controle da Produção, Sistemas de Monitoramento, Setup, Empreendedorismo, Liderança.

JANAINA APARECIDA SILVA Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia (2006). Possui mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Uberlândia (2009). Atualmente é aluna regular do Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia, doutorado.

JOSÉ BRUNO MACIEL NUNES Diretor de gestão da qualidade na Produp, estagiário na Prata indústria de alimentos LTDA atuando na área de higiene e segurança no trabalho. Participação como voluntário no projeto de extensão pelo PROPEX intitulado: "implantação do programa de vida no trabalho (QVT) dos catadores de resíduos sólidos da cidade de Sumé PB para valorização humana". E-mail: bruno.jbmn@gmail.com.

JOSÉ CARLOS CURVELO SANTANA Possui graduação em Química Industrial pela Universidade Federal de Sergipe (1999), mestrado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (2003) e doutorado em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas (2006). Atualmente é professor do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho, atuando também nos cursos de graduação em Engenharia da Diretoria de Ciências Exatas. Tem experiência na área das Engenharias de Produção e Química, com ênfase em Processos Bioquímicos e Químicos, Tratamento de Efluentes, Desenvolvimento Sustentável, Modelagem, Simulação e Otimização de Processos, Controle Estatístico da Qualidade, Validação de Métodos, Garantia da Qualidade, Planejamento Fatorial, Projeto e Desenvolvimento de Novos Produtos.

JOSÉ DA SILVA FERREIRA JUNIOR Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá, Especialista em Gestão da Logística e Engenharia Industrial pela Universidade de Franca e Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade de Franca, natural de Passos/MG. Docente designado nível IV da Universidade do Estado de Minas Gerais unidade Passos e atual coordenador do curso de Engenharia de Produção da mesma. Atua nas áreas de Gestão de processos produtivos, Tempos, métodos e ergonomia, simulação computacional e gestão da aprendizagem. Consultor e Assessor de empresas de pequeno e médio porte focadas em produção industrial por lotes.

JUAN PABLO SILVA MOREIRA Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2014 – atual). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia da Qualidade, Gestão por Processos e Gestão Ambiental com ênfase em Certificações Ambientais e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

JULIANA RIBEIRO PADRÃO Estudante de Engenharia de Produção na Universidade de Brasília (UnB), com previsão de formatura no primeiro semestre de 2017. Participou do Programa Ciência Sem Fronteiras no ano de 2013/2014 em Roterdão, Holanda, onde cursou Logística e International Business. Atua desde de março de 2015 como consultora na Accenture, empresa de consultoria, em projetos de mapeamento de processos, implantação de Escritório de Projetos.

KARLA SOUSA DA MOTTA Possui graduação em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1992), graduação tecnológica em Logística pelo Centro Universitário FACEX (2012), mestrado em Engenharia Mecânica na Área de Gerência da Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1988) e é doutoranda em Engenharia de Produção na Área de Logística pela Universidade Federal de Santa Catarina. Fundadora da Sociedade Brasileira de Logística (2001). Atualmente é professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte. Possui experiência nas áreas de Planejamento, Logística, Estratégia e Inovação.

KELLY CRISTINA DOS PRAZERES Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Nove de Julho. Possui graduação em licenciatura plena em química pela Universidade Camilo Castelo Branco (1998). Formada em pedagogia (2008) e Pós-graduada em Engenharia Ambiental (2011) pela Universidade Nove de Julho. Certificada no programa formador de futuro professor (PFFP) da Universidade Nove de Julho. Atualmente é professora da Universidade Nove de Julho, atuando nos cursos de graduação em Engenharia da Diretoria de Ciências Exatas. Tem experiência na indústria metalúrgica e siderúrgica, com ênfase em análise química para o controle de qualidade - ISO.

LILIAN FIGUEIRÔA DE ASSIS Graduada em Enfermagem pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, Especialista em Saúde Mental pela Faculdade São Francisco da Paraíba - FASP, Especialista em Gestão em Saúde pela UFRN e graduada em Administração pela UFCG/CCJS/UACC.

LUANA SANTOS VIEIRA Luana Santos Vieira, graduanda em Engenharia de Produção pela UESC-BA.

LUCAS ANTONIO RISSO Mestre em Engenharia de Produção e de Manufatura (2016), na área de concentração Pesquisa Operacional e Gestão de Processos, pela Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da Universidade Estadual de Campinas

(UNICAMP), onde também obteve o título de bacharel em Engenharia de Manufatura (2013). Possui curso técnico em Mecânica pelo Colégio Técnico de Limeira - COTIL/UNICAMP (2008). Atuou como engenheiro na empresa Bobst Group (2016), em Itatiba-SP. Em 2012, participou de um Summer Programme na Oxford University (Inglaterra). Possui interesse pelo tema layout de fábrica, e busca compreender e otimizar processos por meio do uso de modelos de simulação discreta e de técnicas de medição de desempenho. E-mail: lucasrisso@gmail.com

LUCAS SCAVARIELLO FRANCISCATO Formado em Engenharia Mecânica pela Escola de Engenharia de Piracicaba (EEP - FUMEP), MBA em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Getúlio Vargas, Extensão em Gerenciamento de Projetos pela Fundação Vanzolini, Green Belt pela Nortegubisian. Atualmente é Engenheiro de Processos e coordenador de projetos. Especialista em melhoria contínua. Tem experiência em Engenharia de processos, Gestão da produção, gerenciamento de projetos, CEP, Estatística e manufatura enxuta.

LUCIANA RESENDE DA SILVA Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado de Minas Gerais unidade Passos, atua na área de Gestão de Qualidade e Gestão de processos em empresa de médio/grande porte de produtos hospitalares na região sudoeste de Minas Gerais.

LUMA MICHELLY SOARES RODRIGUES MACRI Graduada em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Atua na área de Recursos Humanos, como foco em Treinamento, Desenvolvimento e Educação Empresarial. Em 2014, realizou pesquisa sobre Estratégia e Competitividade no setor de Laticínios no sertão paraibano. Reúne experiências profissionais nos setores industriais de Laticínios e varejo supermercadista.

MARCELO ZANARDO PETRELLI Administrador de Empresas (1997), com MBA em Gestão Empresarial (2003) e Mestrando pela UNICAMP em Engenharia de Manufatura e Gestão de Processos (2014-). É gestor de projetos na ADM Estratégia e Gestão desde 2000. Membro do seguintes Grupos de Estudos da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA) da UNICAMP: Laboratório de Estudos em Gestão de Operações Sustentáveis (LEGOS), Laboratório de Lean Simulation e Observatório Regional de Logística. E-mail: marcelo@admconsultoria.adm.br

MARCOS MACRI OLIVERA Administrador de Empresas graduado pela UFPB, com especialização em Gestão da Qualidade e Produtividade (UFPB) e Mestre em Engenharia de Produção pela UFPB. Professor dos cursos de Administração e Contabilidade da Universidade Federal da Campina Grande (UFCG), campus Sousa. Atua em ensino e pesquisa nas áreas de desenvolvimento empresarial e sustentabilidade empresarial.

MARCUS VINICIUS FARIA DE ARAÚJO Graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal Fluminense (1987) e mestrado em Planejamento Energético pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1999). Foi coordenador do Curso de Engenharia Ambiental do UniFOA (2007-2009). Professor titular do Centro Universitário de Volta Redonda. Membro do Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos do UniFOA por 3 anos. Sócio-proprietário da VWA Serviços e Consultoria Ambiental Ltda desde 1992, tendo realizado inúmeros projetos e consultorias na área de meio ambiente em diversos Estados da Federação.

MARIA CLARA LIPPI Possui graduação em Engenharia de Produção pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (2012) e mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2016). Atualmente é Professora da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Gestão de Operações.

MEIRE RAMALHO DE OLIVEIRA Possui graduação em Engenharia de Produção Química (2006), mestrado em Ciência, Tecnologia e Sociedade (2012) e doutorado em Engenharia de Produção (2015) na área de Gestão de Tecnologia e Inovação, todos pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Atua como professora na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC).

MIRELLE SAMPAIO PEREIRA Graduanda em Engenharia de Produção, Monitora da disciplina Sistemas de Produção (UFCG) 2012, Monitora da disciplina Engenharia de Métodos (UFCG) 2013, Coordenadora Operacional e líder de equipe do SIMEP (Simpósio de Engenharia de Produção), Estagiária da Consolid Serviços de Engenharia LTDA. De 03/2016 à 06/2016, Alumnus da AIESEC Campina Grande, Multiplicadora do LabX – Programa de Formação de Liderança da Fundação Estudar. E-mail: sampaio.mirelle@gmail.com.

MÔNICA MARIA MENDES LUNA Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Ceará (1990), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1996), DEA (Diplôme d'Études Approfondies) en Logistique et Organisation - Université Aix-Marseille II (2000), doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2003) e pós-doutorado na Universidade de Bremen, Alemanha (2011). Atualmente é Professora Associada da Universidade Federal de Santa Catarina, Coordenadora dos Cursos de Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas e Supervisora do NuReS - Núcleo de Rede de Suprimentos. Tem experiência na área de Engenharia de Transportes, com ênfase em Economia dos Transportes.

NAIARA DOS REIS MOURA Engenheira de Produção formada pela Universidade do Estado de Minas Gerais unidade Passos em 2014. Atua nas áreas de Gestão da

Qualidade, Gestão financeira e Gestão contábil em formato de consultoria e assessoria em empresas de pequeno e médio porte na região sudoeste de Minas Gerais.

PABLO VERONESE DE LIMA ROCHA Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: veronnese@live.com.

PAULO SÉRGIO DE ARRUDA IGNÁCIO Doutor em Engenharia Civil pelo LALT/DGT/ FEC/UNICAMP (2010), na área de Engenharia de Transportes. Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Metodista de Piracicaba (1985) e Mestrado em Gestão da Qualidade pelo IMECC (2001). É Professor Doutor da Faculdade de Ciências Aplicadas (FCA), da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E referee adhoc em periódicos. Possui artigos publicados em revistas e congressos. Tem experiência acadêmica e consultoria em gestão de operações e serviços, com ênfase em gestão de operações, logística, gestão da cadeia de suprimentos, produtividade, armazenagem, qualidade e medição do desempenho, com modelagem de sistemas. E-mail: paulo.ignacio@fca.unicamp.br

RAILANE OLIVEIRA DOS SANTOS Graduanda em Engenharia de Produção pela UESC-BA. Atualmente, é Conselheira Fiscal do Centro Acadêmico de Engenharia de Produção. Também é diretora de Gestão de Pessoas da LIFE Jr. Laboratório de Inovações. Já realizou trabalhos sociais com crianças e adolescentes em abrigos e hospitalais. Acredita que através do conhecimento é possível formar agentes de transformação da sociedade.

RAQUEL GONÇALVES COIMBRA FLEXA Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2003) e mestrado em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ (2005). Atualmente é Professora Assistente de Magistério Superior do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca no Departamento de Engenharia de Produção. Tem experiência na área de Gestão Pública, Gestão de Operações em Saúde e Gestão de Operações.

RENATA SCHENOOR CORBINE Graduada em Engenharia de Produção pela Einstein Faculdades Integradas de Limeira em 2015. Estagiou em uma empresa multinacional Japonesa no setor de auto peças localizada no interior de São Paulo, com experiência anterior na área de Recursos Humanos.

ROMIR ALMEIDA DOS REIS Possui graduação em Física pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro e mestrado em Engenharia Nuclear (Física Nuclear Aplicada) pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Atualmente é professor da Faculdade de Educação Tecnológica do Estado do Rio de Janeiro, da Universidade Cândido Mendes, Rede UNIESP e UNIMSB e professor da rede oficial de ensino do Estado do Rio de Janeiro (CEJA IBC). Tem experiência na área de Física, com ênfase

em Espectros Atômicos e Integração de Fótons e ensino, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino de física, física ambiental, filosofia da Ciência.

ROSIMERY ALVES DE ALMEIDA LIMA Graduada em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Possui experiência profissional em instituições financeiras, de telefonia e comerciais. Realizou pesquisas sobre Gestão pública, financeira, ambiental e marketing. Hoje, atua no setor da saúde pública.

SANDERSON CÉSAR BARBALHO Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1993), mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (1997) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (2006), ambos, mestrado e doutorado, desenvolvidos na área de Engenharia de Produção. É profissional em gestão de projetos com certificado PMP (Project Management Professional), pelo Project Management Institute (PMI). Atualmente é professor adjunto do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade de Brasília e pesquisador do mestrado em Sistemas Mecatrônicos da Universidade de Brasília. Atuou entre janeiro de 2003 e janeiro de 2008 como engenheiro de desenvolvimento sênior e gerente de projetos, e entre janeiro de 2008 e agosto de 2012 como Gerente do Escritório de Projetos da OPTO ELETRÔNICA S.A. Tem experiência nas áreas de Gerência de Projetos, Inovação e Desenvolvimento de Produtos, Engenharia Eletrônica, Processos de Fabricação e de Gerência da Produção, com ênfase em Planejamento e Controle da Produção. É líder do Grupo de Pesquisa em Inovação, Projetos e Processos (IPP) do CNPq.

SIDNEY ACIOLE RODRIGUES Professor do Centro Universitário do Vale do Ipojuca (UNIFAVIP) no curso de Engenharia Elétrica (Caruaru) e Engenheiro de Segurança do Trabalho da Universidade Estadual da Paraíba na Pró reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEP - ST). Mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Integrada de Patos (FIP). Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande.

SILVERIO CATUREBA DA SILVA FILHO Possui graduação em Engenharia Industrial Química pela Escola de Engenharia de Lorena - USP-Lorena (1988), Mestrado (2012) e Doutorado (2014) em Engenharia Química pela Faculdade de Engenharia Química da Universidade Estadual de Campinas. Atuando principalmente nos seguintes temas: biodiesel, sustentabilidade, reuso, óleo de fritura, secagem, ondas infravermelhas, segurança do trabalho, qualidade, água, tratamento de resíduos e efluentes e, contabilidade de custos ecológicos.

SIMONE DANIELLE ACIOLE MORAIS Mestranda em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), na área de Recursos Hídricos,

cursando a Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano. Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Campina Grande.

SUELYN FABIANA ACIOLE MORAIS Professora da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no curso de Engenharia de Produção (Campus Campina Grande) e Professora da Faculdade Maurício de Nassau, nos cursos de Engenharias. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Especialista em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade Anglo Americano. Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

THAINÁ SANTOS DALTRO Graduanda em Engenharia de Produção, cursando oitavo semestre, pela Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC. Participa do projeto de extensão, Empresa Junior "LIFE- Jr - Laboratório de Inovações". Fez parte do projeto da FAPESB como bolsista referente "Verificação dos ganhos socioeconômicos decorrentes de Indicação Geográfica – IG e identificação de potenciais regiões de implementação dentro do território baiano".

THAIS CRISTINA DUPPRE Graduada em Engenharia de Produção pela Einstein Faculdades Integradas de Limeira em 2015 e Técnica em Meio Ambiente pela ETEC Prefeito Alberto Feres em 2010. Atualmente exerce o cargo de Supervisora de Qualidade em empresa referência no Agronegócio localizada no interior de São Paulo, com experiência anterior na área comercial.

VANESSA NÓBREGA DA SILVA Atualmente é coordenadora e professora do curso técnico em logística no Instituto Federal do Sertão Pernambucano (IF-Sertão), na cidade de Serra Talhada -PE. Doutoranda em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande.

VICTOR GODOI CIPELLI Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual de Campinas. Membro do Laboratório de Estudos em Gestão de Operações Sustentáveis (LEGOS) na FCA/UNICAMP desde 2015, onde realiza pesquisa no tema de projeto e otimização de operações. E-mail: victorcipelli@gmail.com

VITOR HUGO DOS SANTOS FILHO Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado de Minas Gerais unidade Passos, atua na área de Simulação Computacional e Financiamentos de Imóveis em empresa de pequeno porte na região sudoeste de Minas Gerais.

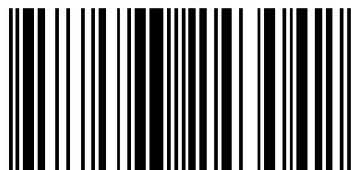
VITÓRIA CARVALHO LOPES Formada no ensino médio profissionalizante, em Construção Civil pelo (IFBA-2011). Estuda Engenharia de Produção na Universidade

Estadual de Santa Cruz (UESC). Desenvolve pesquisa em Controle Estatístico de Processo, vinculada ao Projeto de Iniciação científica (pibic) da UESC (08/2016). Trabalha na LifeJr – Laboratório de inovações, implantando um sistema de gestão da qualidade.

WAGNER WILSON BORTOLETTO Possui Graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Paulista (2013) e atualmente está matriculado no programa de mestrado em Engenharia de Produção e Manufatura pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Tem atuado no ramo de Administração da Produção em especial com análise de dados e de séries temporais para previsão de demanda e confecção de indicadores para tomada de decisão. Possui conhecimentos nas metodologias Lean Manufacturing e Supply Chain Management e membro do Laboratório de Estudos em Gestão de Operações Sustentáveis (LEGOS) na FCA/UNICAMP. E-mail: wagner.bortoletto@gmail.com

Coletânea Nacional sobre Engenharia de Produção 2

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93243-04-2



9 788593 243042