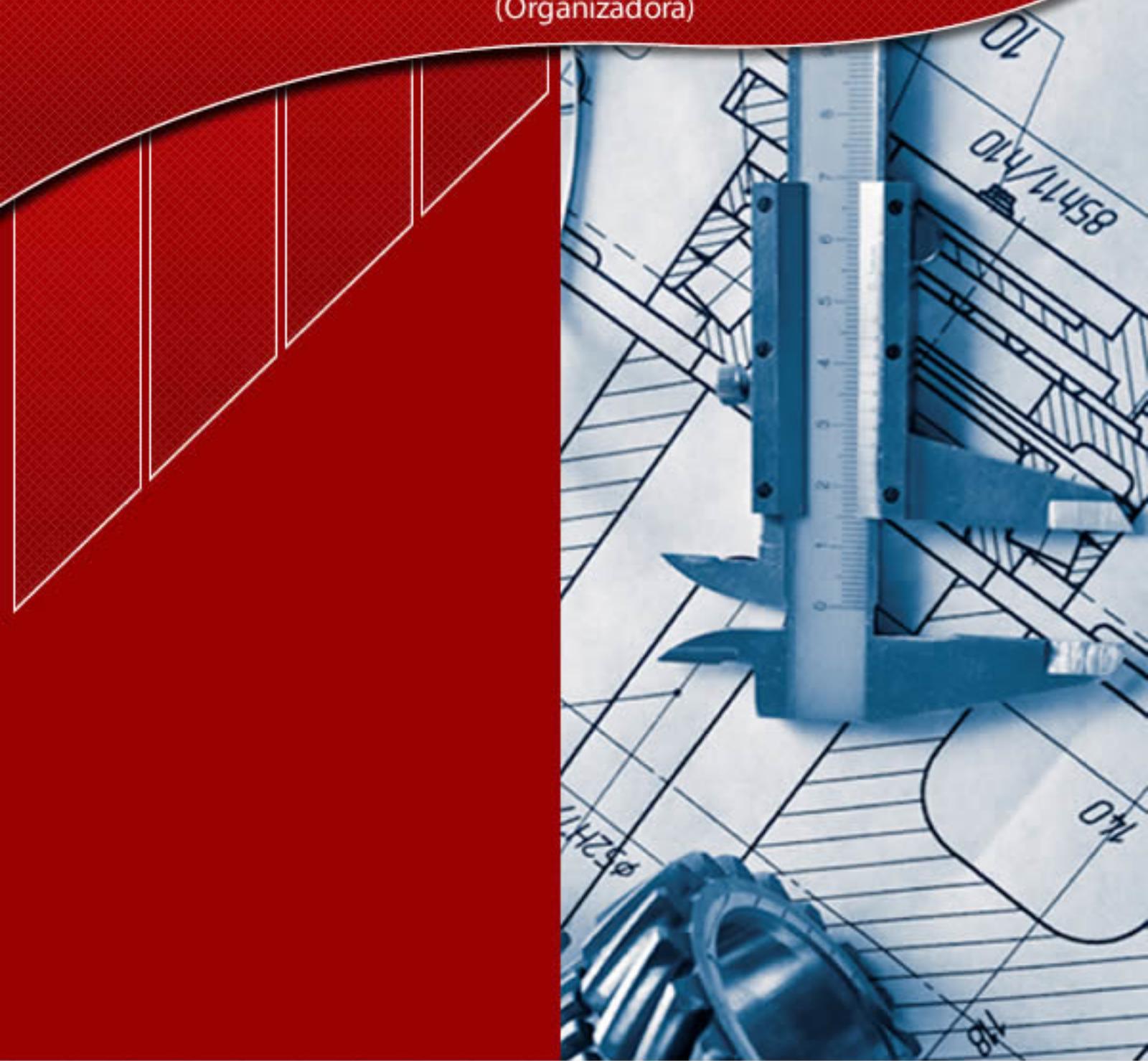


Coletânea Nacional Sobre Engenharia de Produção 5

Pesquisa Operacional

Antonella Carvalho de Oliveira
(Organizadora)



 **Athena** Editora
www.atenaeditora.com.br

Ano
2017

**Antonella Carvalho de Oliveira
(Organizadora)**

**COLETÂNEA NACIONAL SOBRE ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO 5: PESQUISA OPERACIONAL**

**Atena Editora
Curitiba – Brasil
2017**

2017 by Antonella Carvalho de Oliveira

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Dr.ª Antonella Carvalho de Oliveira

Edição de Arte e Capa: Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho (UnB)

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior (UFAL)

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto (UFPEL)

Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua (UNIR)

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR)

Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior (UEPG)

Profª Drª Lina Maria Gonçalves (UFT)

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa (FACCAMP)

Profª Drª Ivone Goulart Lopes (Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice)

Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez (UDISTRITAL/Bogotá-Colombia)

Prof. Dr. Gilmei Francisco Fleck (UNIOESTE)

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C694

Coletânea nacional sobre engenharia de produção 5: pesquisa operacional / Organizadora Antonella Carvalho de Oliveira. – Curitiba (PR): Atena Editora, 2017.
337 p. : il. ; 6.541 kbytes

Formato: PDF

ISBN 978-85-93243-25-7

DOI 10.22533/at.ed.2571004

Inclui bibliografia

1. Engenharia de produção. 3. Pesquisa operacional. I. Oliveira, Antonella Carvalho de. II. Título.

CDD-658.5

2017

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora

www.atenaeditora.com.br

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto: contato@atenaeditora.com.br)

Apresentação

O volume cinco do livro eletrônico “Coletânea Nacional em Engenharia de Produção” tem como tema principal a área da Engenharia de Produção denominada Pesquisa Operacional.

Com o fim da Segunda Guerra Mundial, os estudos na área da Pesquisa Operacional passaram a ser tratadas a partir de uma abordagem colegiada, tornando-se uma área de conhecimento com estatuto epistemológico. É com esse olhar, que os autores deste volume, se esmeraram em expor trabalhos que versam sobre metodologias utilizadas na estruturação de problemas (processos, produtos ou problemas decisórios) através da construção de modelos matemáticos.

Dentre os 23 artigos apresentados, seis abordam com diferentes olhares a teoria das filas, dois a Análise Envoltória de Dados (DEA), dois a simulação de eventos discretos, dois abordam o tema energia elétrica e dois o balanceamento de linhas de montagem. Os demais artigos dissertam sobre temas diversos, tais como: formação de estoque como vantagem competitiva; criptografia de textos; processo de volatilidade de retornos do Ibovespa; análise da eficiência dos modelos ARIMA; modelo de planejamento agregado para otimização de recursos e custos; seleção de projetos Seis Sigma; escolha de um software de gestão e o último trabalho aborda a relação entre a Eficiência dos Estados Brasileiros no uso da Lei Rouanet e o IDH . Temos ainda um trabalho que discute a hierarquização e análise de risco na distinção de meios operativos da Marinha do Brasil.

Desta feita, os textos apresentados são ricos e foram selecionados de modo a compor um rico arsenal de conhecimento para todos aqueles que tem como fonte de estudo a Pesquisa Operacional.

Boa leitura!

Antonella Carvalho de Oliveira

SUMÁRIO

Capítulo I

A IMPORTÂNCIA DA SIMULAÇÃO DE EVENTOS DISCRETOS PARA A ARMAZENAGEM E OPERAÇÕES DE CROSS-DOCKING

Thaís Aparecida Tardivo, Nemesio Rodrigues Capocci, Marcos Antonio Maia de Oliveira, Marcos José Corrêa Bueno e Willian Hensler Santos.....08

Capítulo II

A VOLATILIDADE DOS RETORNOS DO IBOVESPA: UMA ABORDAGEM ARIMA-GARCH

Carlos Alberto Gonçalves da Silva.....21

Capítulo III

ABORDAGENS QUANTITATIVAS APLICADAS AO BALANCEAMENTO DE LINHAS DE MONTAGEM

Diogo Cassin de Carvalho Oliveira, Marcelo Gechele Cleto, Sonia Isoldi Marty Gama Müller, Angelo da Silva Cabral e Marcelle Zacarias Silva Tolentino Bezerra.....34

Capítulo IV

ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DE PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Naijela Janaina da Costa e Herick Fernando Morales.....47

Capítulo V

ANÁLISE DE VIABILIDADE DE MODELOS SARIMA PARA PREVISÃO DE VAZÕES DO RIO PARAÍBA DO SUL

Caroline de Oliveira Costa Souza Rosa, Eliane da Silva Christo e Kelly Alonso Costa.....63

Capítulo VI

APLICAÇÃO DA PROGRAMAÇÃO LINEAR PARA MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO DE POSTES

Fabiana dos Reis de Carvalho, Kathleen Kelly de Paula Araujo Ferreira, Saint Clair Lobato Portugal, Eriton Carlos Martins Barreiros e Hailton Barreto Morais.....73

Capítulo VII

APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS EM UMA PANIFICADORA LOCALIZADA NA CIDADE DE BELÉM/PA

Yvelyne Bianca Junes Santos, Amanda Claudino Almeida, Gabriel Silva Pina, Lucas Erick Pereira Lima e Robert Romano Monteiro.....86

Capítulo VIII

APLICAÇÃO DE INFERÊNCIA FUZZY NO APOIO À SELEÇÃO DE PROJETOS SEIS SIGMA

Ricardo Martins dos Santos e Francisco Rodrigues Lima Junior.....101

Capítulo IX

AUXÍLIO MULTICRITÉRIO À DECISÃO PARA SELEÇÃO DE SOFTWARE DE GESTÃO DE UMA EMPRESA DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Matheus Lani Regattieri Arrais, Milton Etharl Junior e Dalessandro Soares Vianna..... 117

Capítulo X

BALANCEAMENTO DE LINHA DE MONTAGEM COM USO DE PROGRAMAÇÃO NÃO LINEAR INTEIRA: UM ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA CALÇADISTA

Rafael Souza e Silva, Francisco Jocivan Carneiro Costa Júnior e Anselmo Ramalho Pitombeira Neto..... 129

CAPÍTULO XI

EFICIÊNCIA DOS HOSPITAIS UNIVERSITÁRIOS FEDERAIS NAS REGIÕES NORTE E NORDESTE: UMA ANÁLISE POR ENVOLTÓRIA DE DADOS

Naja Brandão Santana, Ana Elisa Périco e Daisy Aparecida do Nascimento Rebelatto..... 142

Capítulo XII

ENTENDENDO A FILA COMO UMA ATIVIDADE QUE NÃO AGREGA VALOR: APLICAÇÃO DA SIMULAÇÃO DE EVENTOS DISCRETOS NA REDUÇÃO DO TEMPO DE ATENDIMENTO

Marcos dos Santos, Bruna Russo Bahiana, Beatriz Duarte Magno, Mariane Cristina Borges Dowsley Grossi, Fabrício da Costa Dias e Renato Santiago Quintal..... 156

Capítulo XIII

ESCOLHA DE ESTRATÉGIA ÓTIMA PARA COMPETIÇÃO EM LEILÕES DE ENERGIA EM UM MERCADO DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Fernando Gontijo Bernardes Júnior, Rodrigo de Carvalho e Rodney Rezende Saldanha..... 170

Capítulo XIV

ESTUDO REALIZADO SOBRE TEORIA DAS FILAS APLICADO EM UMA FARMÁCIA NA CIDADE DE BELÉM-PA

Yvelyne Bianca Iunes Santos, Fernanda Quitéria Arraes Pimentel, Jessé Andrade Dias, Rafael Pereira Guerreiro e Roberta Guedes Guilhon Cruz..... 184

Capítulo XV

HIERARQUIZAÇÃO E ANÁLISE DE RISCO NA DISTINÇÃO DE MEIOS OPERATIVOS DA MARINHA DO BRASIL

Marcos dos Santos, Carlos Francisco Simões Gomes, Jonathan Cosme Ramos, Hudson Hübner de Sousa, Rubens Aguiar Walker e Fabrício da Costa Dias..... 197

Capítulo XVI

PESQUISA OPERACIONAL: APLICAÇÃO DE TEORIA DE FILAS NO SISTEMA DE ATENDIMENTO BANCÁRIO

Reinaldo Alves de Sá Ferreira Junior, Gabriela Maués de Souza Martins, Edra Resende de Carvalho, Breno de Oliveira Pina e Yvelyne Bianca Iunes Santos.....212

Capítulo XVII

PREVISÃO DE CARGA A CURTO PRAZO COMBINANDO BUSCA POR MODELOS RNA E METODO LINEAR

Samuel Belini Defilippo e Henrique Steinherz Hippert.....224

Capítulo XVIII

PROGRAMAÇÃO LINEAR NA DECISÃO DE MIX DE PRODUTOS PARA ESTOCAGEM: UM CASO DO SETOR MOVELEIRO

Luciano Wallace Gonçalves Barbosa, Amanda Daniele de Carvalho, Rayane Ester Felício Santiago e Sílvia Maria Santana Mapa.....235

Capítulo XIX

TEORIA DAS FILAS APLICADA A UMA DROGARIA LOCALIZADA NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM

Daniel Magalhães Cumino, Debora Costa Melo, Nayara Góes Reis, Tales Orsay Dutra Sodre e Yan Filipy Moreira Correa.....250

Capítulo XX

UM ENSAIO DE UM ALGORITMO PARA CRIPTOGRAFIA DE TEXTOS BASEADO NO CUBO RUBIK. UM MÉTODO PRÁTICO PARA USUÁRIOS NÃO INICIADOS NA RESOLUÇÃO DO CUBO

Isnard Thomas Martins e Edgard Thomas Martins.....265

Capítulo XXI

UTILIZAÇÃO COMBINADA DA SIMULAÇÃO DE EVENTOS DISCRETOS E O PLANEJAMENTO DE EXPERIMENTOS NA OTIMIZAÇÃO DO LAYOUT DE UMA EMPRESA

Luana Neves Leite, Gabriel Cardinali, Tárcis Ferreira Silva, Emerson José de Paiva e Carlos Henrique de Oliveira.....279

Capítulo XXII

UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE DE SIMULAÇÃO ARENA PARA IDENTIFICAR GARGALOS EM UMA EMPRESA DE SOM AUTOMOTIVO DA CIDADE DE PETROLINA-PE

Lucas Di Paula Gama dos Santos, João Paulo Amorim de Souza, Natanael Cardoso Macedo, Jéfferson Jesus de Araujo e Diogo de Oliveira Araújo.....292

Capítulo XXIII

RELAÇÃO ENTRE A EFICIÊNCIA DOS ESTADOS BRASILEIROS NO USO DA LEI ROUANET E O IDH

<i>Cleston Alexandre dos Santos, Andréia Carpes Dani, Paulo Sérgio Almeida dos Santos e Nelson Hein.....</i>	305
Sobre a organizadora.....	320
Sobre os autores.....	321

CAPÍTULO XIV

ESTUDO REALIZADO SOBRE TEORIA DAS FILAS APLICADO EM UMA FARMÁCIA NA CIDADE DE BELÉM-PA

**Yvelyne Bianca Iunes Santos
Fernanda Quitéria Arraes Pimentel
Jessé Andrade Dias
Rafael Pereira Guerreiro
Roberta Guedes Guilhon Cruz**

ESTUDO REALIZADO SOBRE TEORIA DAS FILAS APLICADO EM UMA FARMÁCIA NA CIDADE DE BELÉM-PA

Yvelyne Bianca Iunes Santos

Universidade do Estado do Pará

Belém – Pará

Fernanda Quitéria Arraes Pimentel

Universidade do Estado do Pará

Belém – Pará

Jessé Andrade Dias

Universidade do Estado do Pará

Belém – Pará

Rafael Pereira Guerreiro

Universidade do Estado do Pará

Belém – Pará

Roberta Guedes Guilhon Cruz

Universidade do Estado do Pará

Belém – Pará

RESUMO: Este artigo teve como objetivo a realização de um estudo aplicando teoria das filas no sistema operacional de uma farmácia de médio porte na cidade de Belém, os dados foram coletados durante o intervalo de uma hora, quando foi contabilizado o número de clientes que chegam à fila a cada minuto, o tempo de atendimento e o tempo de espera dos clientes na fila. Foi observado que três atendentes em horários de movimento moderado eram o suficiente para atender com eficiência e sem ociosidade. Notou-se também que a adição de um caixa tornaria o sistema ocioso. Foram feitas simulações e propostas de melhorias para dias de pico no estabelecimento.

PALAVRAS-CHAVE: Filas; processos operacionais; farmácia.

1. Introdução

O segmento farmacêutico mantém expansão superior ao do PIB (Produto Interno Bruto) brasileiro, mesmo enfrentando desafios como a atual economia instável do país, representada pela alta do dólar e o crescimento da inflação. A indústria de farmacêuticos elevou suas vendas em 12% com faturamento de R\$ 65,8 bilhões, passando a cada vez mais ganhar destaque e movimentando a economia do país. No setor varejista também foi constatado crescimento das grandes redes de farmácia do país, atingindo 12,8% de faturamento em relação ao ano anterior, apresentando faturamento de R\$ 32,39 bilhões. (VALÉCIO, 2015)

As filas são elemento quase sempre frequente nas grandes redes de farmácias do país, às vezes não podendo ser evitadas, devido à alta demanda da população, tendem a ser toleradas gerando atrasos e inconveniências. No entanto,

é possível realizar estudos nos processos formadores de filas, visando o controle das mesmas, de forma a dimensionar e determinar soluções para diminuir os prejuízos causados e aumentar a produtividade do estabelecimento, assim como aumentar a satisfação dos clientes.

A proposta do artigo é a realização de um estudo, aplicando a Teoria das Filas em uma farmácia de médio porte, visando analisar e definir o comportamento da fila em questão. Os resultados poderão ser utilizados para tomadas de decisões, visando reduzir custos de operação do estabelecimento.

2. Referencial teórico

2.1 Teoria das filas

Segundo Melo (2014), a Teoria das Filas “se baseia no comportamento de um conjunto de elementos que aguarda, por um tempo variável ou não, por um serviço ou ação de benefício” e um sistema de filas “é composto de elementos que querem ser atendidos em um posto de serviço e que, eventualmente, devem esperar até que o posto esteja disponível” (ANDRADE, 2000).

A teoria das filas consiste em um método analítico que aborda, por meio de formas matemáticas, relações entre demandas e atrasos sofridos pelo usuário do sistema, para a avaliação de medidas de desempenho dessa relação em função da disposição deste sistema (ARENALES et al, 2007).

2.1.1 Características de uma fila

Segundo Fogliatti e Matos (2007), a definição de um sistema de filas ocorre quando existe um processo em que usuários oriundos de uma determinada população chegam para receber um serviço pelo qual esperam. Para entender seu funcionamento, é necessário conhecer quatro elementos básicos do processo de filas:

a) **Chegada (λ):** Prado (2014), define o processo de chegada como sendo a taxa média de chegada dos clientes. São conhecidos os números de chegadas e os instantes de tempo em que elas acontecem, o processo é chamado determinístico, caso contrário, tem-se um processo aleatório constituindo um processo estocástico, caracterizado por uma distribuição de probabilidade. Nos casos mais comuns, considera-se que as chegadas obedecem a uma distribuição de Poisson. (FOGLIATTI E MATOS, 2007).

b) **Atendimento (μ):** O modelo de atendimento é normalmente especificado pelo tempo de serviço, isto é, o tempo requerido pelo atendente para concluir o atendimento. Da mesma forma que o modelo de chegada pode ser determinístico (constante), ou uma variável aleatória (quando o tempo de atendimento é variável e segue uma distribuição de probabilidades presumidamente conhecida). A constante

representa a taxa média de atendimentos por unidade de tempo. (AZEVEDO et al, 2015).

c) **Disciplina da Fila:** Segundo Chwif e Medina (2007), a disciplina da fila é a regra que define qual o próximo cliente a ser atendido, ou seja, a ordem em que os usuários são selecionados da fila para o atendimento. Esta ordem pode ser classificada em FIFO (First In, First Out), o primeiro que chega é o primeiro a sair, PRI (Priority Service), onde o objetivo é manter um cliente específico na fila por menos tempo possível, LIFO (Last In, First Out), o primeiro usuário atendido é o último que chega e SIRO (Service In Random Order), onde o atendimento segue uma ordem aleatória.

d) **Estágios:** O sistema pode ainda possuir estágios, onde há filas em série, uma para cada processo dos mesmos e cada estágio pode ter características distintas das outras. (MOREIRA et al, 2014). Para Gross (1998), a maior parte dos modelos estocásticos de filas assume a forma de distribuição exponencial para os tempos de serviço e sua correspondente, a distribuição de Poisson, para as ordens de chegada.

2.1.2. Processos estocásticos e cadeia de Markov

De acordo com Winston (1994), um processo estocástico é simplesmente uma descrição da relação entre as variáveis aleatórias $X_0, X_1, X_2, \dots, X_t$. Sendo que maioria das situações, X_t não é conhecido antes do tempo t , e pode ser visto como uma variável aleatória.

Processo estocástico é um conjunto ordenado de variáveis aleatórias $\{X_t\}$, em que o índice t percorre um dado conjunto T , que descreve o comportamento de um sistema que opera ao longo de algum período (se altera com o tempo).

Ainda segundo Hiller e Lieberman (2013), o processo estocástico é uma cadeia de Markov se ele possuir a propriedade markoviana dita a seguir: a probabilidade condicional de qualquer “evento” futuro ocorrer, dado quaisquer “eventos” passados e o estado presente, depende somente desde estado atual, ou seja, independe de qualquer evento passado.

2.2. Distribuição de Poisson

A distribuição de Poisson é uma distribuição de probabilidade e é utilizada, segundo Ferreira (2005) quando se deseja contar o número de eventos de certo tipo, em um intervalo de tempo, ou superfície ou volume. Os eventos devem ser: aleatórios, independentes uns dos outros e ter a mesma probabilidade sobre o intervalo considerado; para que seja aplicada a distribuição de probabilidade de Poisson, e pode ser expressa pela seguinte expressão:

$$P(x) = \frac{\lambda^x \cdot e^{-\lambda}}{x!}$$

Onde:

x = número de ocorrências do evento em um intervalo;

λ = taxa de ocorrência do evento;

e = constante natural ($\approx 2,71828$).

2.3. Distribuição exponencial

Se a distribuição de chegadas está ligada à Poisson, a de atendimento está ligada à exponencial (PRADO, 2006). Para Portnoi (2010), Essa distribuição é utilizada para intervalos de chegadas sucessivas com intervalo variado de uma para outra, ou de tempo, ou de serviço. A distribuição é dada pela Equação 02, sendo x uma variável contínua ($x \geq 0$).

$$F(x,\mu) = 1 - e^{(-\mu * x)}$$

2.4 O modelo M/M/c

De acordo com PRADO (1999), o modelo M/M/c é aquele que apresenta uma fila e diversos servidores, população finita ou infinita e que tanto a chegada quanto o atendimento seguem a distribuição de Poisson ou a distribuição Exponencial Negativa. E ainda considera que a capacidade dos servidores (μ) é a mesma.

Segundo KLEINROCK (1975), esse modelo representa uma realidade onde usuários ingressam no sistema, com tempos entre chegadas sucessivas seguindo uma distribuição exponencial de parâmetro(λ), buscando por um determinado serviço.

2.5 Teste Qui-quadrado

Este teste mede a eficiência do ajuste da distribuição, ou seja, quando a frequência observada está próxima da frequência esperada, daí o nome de aderência. “Os testes de aderência são utilizados para avaliar afirmações feitas sobre a distribuição de valores numa população” (STEVENSON, 1981).

Para obter um valor da tabela Qui-Quadrado para fins de comparação, deve-se determinar o grau de liberdade. Conforme Stevenson (1981) “o n mero de grau de liberdade para um teste de aderência é igual ao número k de categorias menos o número de vínculos nos dados amostrais”.

2.6 Modelagem analítica

Vieira et al (2015), ressaltam a importância da análise das características de

um sistema. Dentre as medidas de desempenho, podemos citar o número médio de usuários na fila (NF) e no sistema (NS), tempo médio de espera de um usuário na fila (TF), tempo médio de permanência de um usuário no sistema. A taxa de ocupação r do atendente é definida pela equação: $r=\lambda/\mu$, tendo uma relação inversa com a quantidade de atendentes disponíveis. O parâmetro ρ definido na equação: $\rho=\lambda/c^*u$, é denominado taxa de ocupação.

3. Metodologia

3.1. Descrição do sistema

O sistema analisado no estudo de caso trata-se de uma farmácia localizada em um shopping Center de Belém do Pará. O local possui três postos de atendimento aos clientes (caixas), em paralelo, onde se efetua o serviço de pagamento. Os clientes disponibilizam-se em uma fila, seguindo o modelo FIFO (o primeiro que entra é o primeiro que sai). O dia selecionado para coleta de dados foi uma sexta-feira, no início do mês de maio, das 19h00min às 20h00min, horário considerado de pico de atendimento no estabelecimento.

3.2. Modelagem do sistema

Com o intuito de definir as técnicas a serem utilizadas, foi efetuada uma coleta de dados e análise dos dados coletados nas filas de atendimento do estabelecimento. Dados coletados referem-se ao número de clientes que chegavam à fila a cada minuto, ao tempo de espera na fila e ao tempo de atendimento desse cliente. O tipo segue a organização de uma fila para três caixas.

3.3. Chegada dos clientes

O processo de chegada dos clientes na fila foi observado e cronometrado de acordo com quantos clientes chegavam por minuto, totalizando uma hora de observações. A tabela com a frequência observada e frequência relativa, encontra-se abaixo:

TABELA 1- Frequência observada

Ritmo	Frequência observada (O_i)	Frequência relativa	Frequência relativa acumulada
0	17	0,2833	0,2833
1	19	0,3167	0,6000
2	9	0,1500	0,7500
3	9	0,1500	0,9000
4	5	0,0833	0,9833

5	1	0,0167	1,0000
Total	60	1	1

Fonte: Autores (2016)

Observando a tabela acima, é possível definir quantos clientes chegam, em média, por minuto na fila, através da fórmula:

$$\lambda = \frac{\sum_{i=0}^{n=5} (\text{Frequência observada}) * (\text{número de chegadas por minuto})}{(\text{tempo total observado})}$$

O λ encontrado foi de 1,4833 pessoas chegando por minuto na fila, então calculou-se a frequência de Poisson para posteriormente realizar o teste do chi-quadrado, como pode ser observado na tabela abaixo:

TABELA 2- Frequência de Poisson

Ritmo	Frequência de Poisson	Frequência acumulada	Frequência calculada (Ei)	(O _i -E _i) ² /E _i
0	0,2269	0,2269	13,6128	0,8428
1	0,3365	0,5634	20,1923	0,0704
2	0,2496	0,8130	14,9760	2,3846
3	0,1234	0,9364	7,4048	0,3437
4	0,0458	0,9822	2,7459	1,8503
5	0,0136	0,9958	0,8146	0,0422
Total	0,9958	0,9958	59,7465	5,5340

Fonte: Autores (2016)

3.4. Atendimento dos clientes

Realizada a parte referente ao tempo de chegada, é testada outra distribuição para o tempo de atendimento do cliente. Para isto, foi necessário cronometrar o tempo que cada funcionário gastava para atender cada cliente. Após isso, encontrou-se o valor da amplitude dos intervalos (0,37), distribuídos para cada classe.

TABELA 3 – Frequência observada (O_i).

Tempo (minuto)	Média do Intervalo	caixa 1	caixa 2	caixa 3	
0	0,37	0,185	2	3	3
0,37	0,72	0,545	1	3	2
0,72	1,07	0,895	6	8	5
1,07	1,42	1,245	5	6	7
1,42	1,77	1,595	5	5	3
1,77	2,12	1,945	4	3	1
2,12	2,47	2,295	1	1	1

2,47	2,82	2,645	2	0	2
2,82	3,17	2,995	2	2	2
3,17	3,52	3,345	0	1	2
3,52	3,87	3,695	1	0	0
		Total	29	32	28

Fonte: Autores (2016)

Multiplicaram-se cada atendimento pela média dos intervalos, fazendo a somatória com todos os termos e por fim, dividiu-se pela soma de todos os atendimentos realizados. Aplicou-se o mesmo método para os outros caixas, obteve-se a média dos tempos de atendimentos dos servidores estudados, o qual foi 1,483 minutos. Com o tempo de atendimento fez-se o cálculo do μ para cada operador, o qual é o inverso do tempo de atendimento. O μ médio é dado pela média do μ de cada servidor, o qual foi igual a 0,688.

TABELA 4 - Valores do ritmo de atendimento por servidores.

	Taméd (min)	μ méd (min)
Caixa 1	1,5702	0,6369
Caixa 2	1,3206	0,7572
Caixa 3	1,4939	0,6694
Média	1,4833	0,6878

Fonte: Autores (2016)

Assim como para a chegada, foi necessário construir outras tabelas para calcular o qui-quadrado, tais como a Frequência Relativa Observada, Frequência Calculada (E_i) e Frequência Relativa Calculada. Para sua aprovação todos os valores de $\sum(O_i - E_i)^2/E_i$ devem estar dentro do valor do qui-quadrado para 4 graus de liberdade e 5% de significância (16,919), o que ocorre como mostrado na tabela a seguir.

TABELA 5 – Teste do qui-quadrado.

Tempo (minuto)	$(O_i - E_i)^2/E_i$		
	caixa 1	caixa 2	caixa 3
0	0,37	2,7452	2,9701
0,37	0,72	2,7964	1,2283
0,72	1,07	1,4906	3,1372
1,07	1,42	1,4599	2,1782
1,42	1,77	3,0038	2,3766
1,77	2,12	2,4015	0,5651
2,12	2,47	0,1677	0,1646
2,47	2,82	0,5301	1,1479
2,82	3,17	1,1211	1,4229
3,17	3,52	0,7695	0,1558
3,52	3,87	0,2398	0,5183
Total	16,7256	15,8649	15,3597

Fonte: autores (2016)

Novamente o teste do qui-quadrado aponta que o modelo está dentro dos parâmetros de aceitação, portanto os totais são menores que o limite tabelado.

4. Resultados discussões

4.1. Parâmetros

Após a aplicação das fórmulas apresentadas anteriormente para o dimensionamento do sistema, foi utilizado o λ (1,48333) e o μ geral (0,68782) encontrados para calcular os seguintes parâmetros que representam a fila estudada com três atendentes no sistema:

TABELA (6) – Parâmetros (3 caixas)

Taxa de utilização do servidor
71,89%
Probabilidade de sistema ocioso
8,75%
Nº médio de clientes na fila
1,330
Nº médio de clientes no sistema
3,487
Tempo médio de espera na fila
0,897
Tempo médio de espera no sistema
2,351

Fonte: autores (2016)

O sistema em questão apresenta-se como um sistema estável, visto que a taxa de utilização do servidor está abaixo de 80%. Foi calculado, também, até quantos clientes poderiam chegar, em média, por minuto, sem que o sistema ficasse congestionado (considerando um sistema congestionado a partir de uma taxa de 80% de utilização do servidor), esse λ é em média de 1,7 clientes por minuto. Os parâmetros para essa taxa de utilização estão representados abaixo:

TABELA (7) – Parâmetros com 80% de utilização do servidor

Probabilidade de sistema ocioso
5,61%
Nº médio de clientes na fila
2,589
Nº médio de clientes no sistema
4,989
Tempo médio de espera na fila
1,745
Tempo médio de espera no sistema
3,363

Fonte: autores (2016)

4.1. Análise de cenários

A partir dos dados obtidos elaboraram-se cenários para a observação do comportamento do sistema caso o número de caixas fosse alterado. O primeiro teste adicionou-se mais um caixa ao sistema. Com a adição o sistema fica visivelmente ocioso e com uma taxa de utilização baixa, como pode ser observado na tabela abaixo:

TABELA (8) – Parâmetro para 4 caixas

Taxa de utilização do servidor
53,91%
Probabilidade de sistema ocioso
0,134
Nº médio de clientes na fila
0,308
Nº médio de clientes no sistema
2,464
Tempo médio de espera na fila
0,207
Tempo médio de espera no sistema
1,661

Fonte: autores (2016)

Mantendo o atendimento com 4 caixas e considerando que a taxa de utilização máxima para o sistema permanecer estável é de 80%, percebe-se que podem chegar, em média, até 2,2 pessoas por minuto. E os parâmetros gerados nessa situação podem ser observados a seguir:

TABELA (9) – Parâmetro para 4 caixas e utilização de 80%

Probabilidade de sistema ocioso
3,21%
Nº médio de clientes na fila
2,804
Nº médio de clientes no sistema
6,004
Tempo médio de espera na fila
1,274
Tempo médio de espera no sistema
2,728

Fonte: autores (2016)

O segundo teste leva em conta o acréscimo de 2 caixas em relação ao sistema original. Dessa forma, com o acréscimo de 2 caixa o tempo médio de espera para um cliente é aproximadamente 6 segundos e o número médio de clientes na fila chega a ser 94% menor do que o sistema original, gerando assim, um sistema ocioso.

TABELA (10) – Parâmetro para 5 caixas

Taxa de utilização do servidor
43,13%
Probabilidade de sistema ocioso
16,21%
Nº médio de clientes na fila
0,084
Nº médio de clientes no sistema
2,241
Tempo médio de espera na fila
0,057
Tempo médio de espera no sistema
1,510

Fonte: autores (2016)

Considerando este atendimento com 5 caixas, seria possível chegar, em média, até 2,75 pessoas por minuto para o sistema chegar à taxa de 80% de utilização. Neste caso, a probabilidade de ociosidade do sistema cairia de 16,2% para 1,8%. Como pode ser observado na tabela:

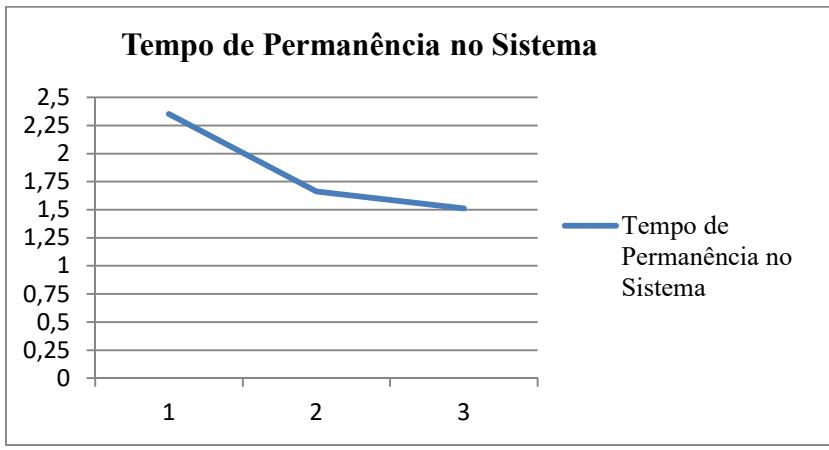
TABELA (11) – Parâmetro para 5 caixas com utilização de 80%

Probabilidade de sistema ocioso
1,8%
Nº médio de clientes na fila
3,066
Nº médio de clientes no sistema
7,066
Tempo médio de espera na fila
1,114
Tempo médio de espera no sistema
2,568

Fonte: autores (2016)

Ao comparar o tempo médio de espera no sistema, considerando 2, 3 e 4 caixas para um dia de movimento moderado, foi observado que houve uma redução mais significativa quando observadas as situações com 2 e 3 caixas. Isto porque o sistema com 3 caixas já encontrava-se ocioso e o acréscimo de mais um caixa quase não faz diferença. Essa análise pode ser comprovada pela observação do gráfico abaixo:

GRÁFICO (1)- tempo de permanência do cliente no sistema



Fonte: autores (2016)

5- Conclusões

Diante da necessidade de estar à frente dos concorrentes, a satisfação do cliente torna-se um ponto estratégico para garantir a vantagem competitiva de quem trabalha diretamente com o público. Sendo a fila um elemento que provoca constante insatisfação de clientes, o conhecimento do comportamento da mesma pode representar a diferença entre um bom e um mau atendimento.

A partir dos dados coletados e dos cálculos realizados, o objetivo do estudo de analisar e definir o comportamento da fila em questão foi alcançado. Foi observado que três atendentes em horários de movimento moderado eram o suficiente para atender com eficiência e sem ociosidade.

Porém, se a taxa média de chegada de clientes por minuto aumentar, como acontece em horários de pico, será necessária a colocação de mais um caixa, a fim de manter o atendimento sem gerar uma grande espera para o cliente. O ideal é manter funcionários de outras funções treinados, para quando necessário, fazer a alocação desses na fila.

Sugerem-se também, como pesquisas futuras, a observação dos horários em que costumam chegar mais clientes à farmácia, para um melhor controle da quantidade de caixas e pesquisas de satisfação com os clientes para que haja uma melhora contínua no atendimento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, E L. **Introdução à Pesquisa Operacional: métodos e modelos para a análise de decisão.** 2. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000.

ARENALES, M.; ARMETANO, V. A.; MORABITO, R.; YANASSE, H. H. **Pesquisa operacional: para cursos de engenharia.** Elsevier, Rio de Janeiro, 2007.

FERREIRA, Daniel Furtado. **Estatística Básica**. Lavras: UFLA, 2005.

KLEINROCK,L. **Queueing Systems, Vol. I: Theory**. John Wiley & Sons, Inc. New York, 1975.

MELO, I M; MIRANDA, C. C; BARBOSA, H. S; MOREIRA, C. R. M; SANTOS; Y. B. I. **Aplicação da Teoria das Filas em uma agência dos Correios**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21., 2014. Anais... Bauru: UNESP, 2014.

MOREIRA, D. A. **Pesquisa Operacional – Curso Introdutório**. 2. ed. São Paulo: Thomson Learning, 2010.

PRADO, D. S. **Teoria das Filas e da Simulação**. Série Pesquisa Operacional, Vol. 2. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial. 2014. 5a Edição.

STEVENSON, W. J. **Estatística Aplicada à Administração**. São Paulo: Ed. Harbra, 1981.

VIERA,A.T.S; DANTAS S.B; ALCANTARA L.V; SANTOS Y.B.I; SILVEIRA M.; **Aplicação da Teoria de Filas em uma Casa Lotérica**. In: SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 22., 2015. Anais... Bauru: UNESP, 2015.

WINSTON, Wayne L. **Operations research: applications and algorithms**. 3.ed. California: ITP. 1994.

ABSTRACT: This article objective a study applying queuing theory in the operating system from a pharmacy businesses in the Belém city, the data were collected during an interval of one hour, which was recorded the number of clients that arrive at the queue every minute, the service time and the waiting time for customers in the queue. Was observed that three clerks in zones of moderate movement were enough to meet with efficiency and without idleness. It was noted that the addition of a box, would make the system idle, simulations were made and was proposed improvements for peak days in the establishment.

KEYWORDS: Queues; operational processes; pharmacy.

Sobre a organizadora

ANTONELLA CARVALHO DE OLIVEIRA Licenciada em Pedagogia. Mestre em Engenharia de Produção e Doutora em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Pedagoga da Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED). Professora colaboradora no Departamento de Pedagogia da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Editora Chefe da Atena Editora. Líder Adjunto do Grupo de Pesquisa em Educação a Distância - Formação docente para o Ensino de Ciência e Tecnologia do Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) da UTFPR. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação à Distância, atuando principalmente nos seguintes temas: formação de professores, metodologia do ensino e pesquisa e ensino de ciência e tecnologia.

Sobre os autores

AMANDA CLAUDINO ALMEIDA Estudante, cursando Ensino Superior de graduação em Engenharia de Produção, 7º semestre, na Universidade do Estado do Pará. Inglês Avançado. Experiência em consultoria na Holística - Empresa Júnior de Consultoria da UEPA. Atualmente, exerce o cargo de Aprendiz na Ambev S.A.

ANA ELISA PÉRICO Possui graduação em Administração Pública pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP - 2002), mestrado (2005) e doutorado (2009) em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (USP). Entre 2009 e 2011 foi Professora Assistente Doutora na UNESP, campus de Jaboticabal. Desde 2011, é Professora Assistente Doutora na UNESP, campus de Araraquara. Nas atividades de docência, voltadas para a graduação, atua principalmente na área de Finanças Corporativas, Contabilidade e Matemática Financeira. Na área de pesquisa, tem como objetos de estudo as infraestruturas brasileiras e questões vinculadas ao desenvolvimento regional. Desde 2015, é credenciada no Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Análise de Políticas Públicas, da UNESP de Franca.

ANDRÉIA CARPES DANI Doutoranda em Ciências Contábeis e Administração pela Universidade Regional de Blumenau (FURB). Mestra em Ciências Contábeis pela Universidade Regional de Blumenau (FURB). Graduada em Ciências Contábeis pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI). E-mail: andreiacarpesdani@gmail.com

ANGELO DA SILVA CABRAL Possui graduação em Estatística pela Universidade Federal do Paraná (2014) e Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Paraná (2017). Experiência com consultoria na área de Probabilidade e Estatística. Experiência como professor substituto do Departamento de Estatística da Universidade Federal do Paraná.

ANSELMO RAMALHO PITOMBEIRA NETO Possui graduação em Engenharia de Produção Mecânica (Universidade Federal do Ceará), mestrado em Engenharia Mecânica (Universidade de São Paulo) e doutorado em Engenharia de Transportes (Universidade Federal do Ceará). É professor adjunto do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal do Ceará, no qual leciona as disciplinas de Pesquisa Operacional, Simulação de Sistemas e Economia da Engenharia. Possui publicações nas revistas Computers and Industrial Engineering, Journal of Advanced Transportation, Transportes e Journal of Construction Engineering and Management.

BEATRIZ DUARTE MAGNO Bacharelada em Engenharia de Produção na instituição SENAI CETIQT. Exerce seu período de aprendizagem na Gerência de Controle Técnico de Empreendimentos da Eletronuclear, auditando pleitos internacionais e auditando

faturas de serviços e suprimentos internacionais. Também atua dentro da Gerência de Provimento de Pessoas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Faz parte do Grupo de Iniciação Científica do SENAI CETIQT e já publicou diversos trabalhos em congressos nacionais e internacionais, tais como: Encontro Capixaba de Engenharia de Produção (ENCEPRO), Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), Congresso Ibero-Americanano de Engenharia de Produção (CIIP) e Latin-Iberoamerican Conference on Operations Research (CLAIO).

BRENO DE OLIVEIRA PINA Graduando em Engenharia de Produção, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), atualmente cursando o 9º semestre/5º ano. Estagiário na Federação das Indústrias do Estado do Pará (FIEPA). Ex estagiário da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Autor de artigos em anais de eventos como SIMPEP e SIEF - Semana Internacional de Engenharia e Economia. E-mail: brenopina20@gmail.com

BRUNA RUSSO BAHIANA Bacharel em Engenharia de Produção pela Faculdade SENAI-CETIQT. Graduanda de Engenharia de Telecomunicações pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET/RJ). É autora de artigos e periódicos em eventos nacionais e internacionais, citando: Simpósio de Engeharia de Produção - SIMPEP; Congresso Íbero-Americanano de Engenharia de Projetos - CIIP; Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia - SEGET; International Journal of Engineering & Technology - IJCEE; International Journal of Basic & Applied Sciences - IJBAS; International Journals of Engineering and Sciences - IJENS; International Journal of Applied Mathematical Research - IJAMR.

CARLOS ALBERTO GONÇALVES DA SILVA Possui graduação em Ciências Econômicas pela Faculdade de Economia e Finanças do Rio de Janeiro (1969), mestrado em Engenharia de Produção - COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro (1997), mestrado em Economia e Finanças - IIAP/Universidade de Paris I (1973), doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (2000), Pós-Doutorado de Verão em Economia Matemática (IMPA) (2008) e Pós-Doutorado Economia Aplicada (Universidade Federal Fluminense - UFF)(2009). Professor adjunto IV do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (CEFET-RJ), tendo se aposentado em dezembro de 2013. Atuou a nível de graduação no Depto. de Engenharia de Produção (DEPRO) e a nível de Pós-Graduação no Programa de Pós-Graduação em Tecnologia (PPTEC). Atualmente Professor Visitante da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Tem experiência na área de Economia e Finanças, atuando principalmente nos seguintes temas: economia aplicada, modelos econométricos, séries temporais, avaliação de desempenho dos ativos ou portfolios, otimização de carteiras de investimentos, análise de investimento com opções reais, gerenciamento de risco, política agrícola e economia internacional. Publicou diversos artigos em periódicos e anais nacionais e internacionais.

CARLOS FRANCISCO SIMÕES GOMES Foi gerente de projetos e pesquisador no Centro de Análises de Sistemas Navais (CASNAV) de 1997 a 2007 (desenvolvendo durante 10 anos atividades de desenvolvimento tecnológico, nas áreas de TI, software, usabilidade interface entre outros), em 2007 foi Chefe do Departamento de Engenharia de Sistemas do, CASNAV. Posteriormente Vice-Diretor deste Centro (última função que assumiu) até 2008, quando se desligou do serviço ativo da Marinha. Tem experiência na área de Administração, Engenharia de Produção, Tecnologia da Informação (TI) e Arquitetura da Informação, com ênfase em Gestão de Risco, atuando principalmente em Decisão Multicritério e Pesquisa Operacional.

CARLOS HENRIQUE DE OLIVEIRA Possui graduação em Engenharia Mecânica com ênfase em Produção, especialização em Qualidade e Produtividade e mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá. Atualmente é professor assistente na Universidade Federal de Itajubá-campus avançado de Itabira e atua nas áreas de Estatística, Engenharia da Qualidade, Seis Sigma e *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta), onde atuou como vice-líder do projeto denominado “Identificação de gargalos em linha produtiva”.
carlos.henrique@unifei.edu.br

CAROLINE DE OLIVEIRA COSTA SOUZA ROSA Graduada em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense em 2017. Atualmente é aluna do programa de mestrado em Modelagem Computacional em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal Fluminense. Já atuou em projetos de pesquisa na área de Sustentabilidade, Energias Renováveis e Pesquisa Operacional.

CLESTON ALEXANDRE DOS SANTOS Doutorando em Ciências Contábeis e Administração pela Universidade Regional de Blumenau (FURB). Mestre em Contabilidade pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Graduado em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Professor do Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus de Três Lagoas (CPTL). E-mail: clestons@al.furb.br

DAISY APARECIDA DO NASCIMENTO REBELATTO Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de São Carlos (1984), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (1992) e doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade de São Paulo (1999). Atualmente é professora associada da Universidade de São Paulo. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Engenharia Econômica, atuando principalmente nos seguintes temas: energia, infraestrutura produtiva, análise de eficiência, análise envoltória de dados e políticas públicas.

DALESSANDRO SOARES VIANNA Doutor em Informática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), Dalessandro atua como Professor Adjunto na Universidade Federal Fluminense (UFF) – Campus Rio das Ostras. Atualmente,

exerce as funções administrativas de vice-diretor do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT/UFF) e vice-coordenador do Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas Computacionais (MESC/UFF). É pesquisador do MESC e do Mestrado em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional da Universidade Cândido Mendes. Sua pesquisa inclui as seguintes áreas: pesquisa operacional; logística; metaheurísticas; inteligência computacional; programação matemática; análise multicritério à decisão e programação paralela.

DANIEL MAGALHÃES CUMINO Graduanda do 5º ano de Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará – UEPA. Atualmente estagiário da empresa Tim Celular S.A. no setor de Suporte dando auxílio e facilitando as operações. Anteriormente estagiário na empresa Banco do Brasil S/A, em 2015, e assistente na empresa Gás Metal Montagens, no ramo da construção civil, em 2014. Experiência no exterior, Austrália.

DEBORA COSTA MELO Graduanda do 4º ano do curso de Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará - UEPA. Foi aluna de mobilidade acadêmica entre 2015 e 2016 na University of Portsmouth, Inglaterra, cursando Logística e Gestão da Cadeia de Suprimentos. Foi estagiária na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em 2014, bolsista de Iniciação Científica PIBIC/FAPESPA entre 2014 e 2015 e voluntária no Centro Acadêmico de Engenharia de Produção entre 2013 e 2014. Atualmente é estagiária de Implantação de Rede na OI S.A.

DIOGO CASSIN DE CARVALHO OLIVEIRA Membro do Instituto Brasileiro de Atuária (MIBA 2214). Possui bacharelado em Ciências Atuariais pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (2009) e Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Paraná (2016). Conhecimentos técnicos nas áreas de Estatística, Pesquisa Operacional, Contabilidade e Finanças. Experiência com gestão e modelagem estatística de riscos financeiros em companhias de seguros, em conformidade com os padrões contábeis brasileiros e internacionais. Experiência na área financeira e na análise de indicadores de performance. Vivência no report de informações nos padrões de relatórios financeiros internacionais (IFRS). Inglês Fluente. Atuação nas áreas de Finanças, Atuária, Séries Temporais e Estatística Multivariada.

DIOGO DE OLIVEIRA ARAÚJO Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro - BA. Possui interesses nas áreas de planejamento e controle da produção, gestão da qualidade e marketing. Sendo estas direcionadas à produção agrícola. Atuou em projeto de extensão com intuito de apoiar, implementar e fortalecer a qualidade de produtos agrícolas, como frutas e hortaliças.

EDGARD THOMAS MARTINS Doutorado em Saúde Pública pela Fundação Oswaldo Cruz, Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães- AGGEU (2010), Mestrado em Design

pela Universidade Federal de Pernambuco (2006). Pós-graduado em Engenharia Econômica e Administração Industrial pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Curso de especialização em Redes de Computadores na Actim, Paris, França. Formação em Psicanálise Clínica Lacaniana pela Associação Nacional de Psicanálise Clínica ANPC, Distrito Federal. Experiência em tecnologia da Informação, Pesquisas na área de Saúde Pública, Sistemas de Computação, Segurança do Trabalho, Economia, Design, Ergonomia, Empreendedorismo. Temas: Usabilidade, Erro Humano, Ergonomia, Ergonomia, Saúde Coletiva e Saúde Pública.

EDRA RESENDE DE CARVALHO Graduanda em Engenharia de Produção, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), atualmente cursando o 7º semestre/4º ano. Estagiária na área de Suprimentos na Sotreq-CAT filial Belém. Participa do grupo de pesquisa no Núcleo Integrado de Logística e Operações (NILO), na UEPA, trabalhando na produção de artigos a serem publicados em revistas e congressos. Realizou graduação sanduíche nos Estados Unidos pelo período de 1 ano (2015-2016) na instituição Milwaukee School of Engineering, localizada em Milwaukee, WI, cursando industrial and Systems Engineering. Participou do Lean Enterprise Systems Summer Program, onde aplicou conceitos e ferramentas do Pensamento Enxuto e Seis Sigma no contexto hospitalar. Tem interesse, habilidade e experiência com as seguintes áreas: logística, cadeia de suprimentos, pensamento enxuto, metodologia seis sigma e controle da qualidade. E-mail: edraresende@gmail.com

ELIANE DA SILVA CHRISTO É, desde janeiro de 2009, professora e pesquisadora do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil. Coordenadora do Mestrado Profissional em Engenharia de Produção e do Grupo de Pesquisa Operações e Sistemas de Gestão Industrial. Recebeu os títulos de Doutora e Mestre em Engenharia Elétrica na área de concentração Métodos de Apoio à Decisão pela Pontifícia Universidade Católica (PUC-Rio) do Rio de Janeiro, Brasil, em 2005; e graduada em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Atualmente suas pesquisas se concentram nas áreas de Previsão de Séries Temporais e Controle Estatístico de Processo.

EMERSON JOSÉ DE PAIVA Possui graduação em Matemática, mestrado em Engenharia de Produção, na área de Pesquisa Operacional (Programação Não-linear) e Projeto de Experimentos e doutorado em Engenharia Mecânica na área de Projeto e Fabricação. Tem experiência em Ciência da Computação, com ênfase em Arquitetura de Sistemas e, atualmente, é professor de Otimização e Simulação da Universidade Federal de Itajubá, Campus Itabira. Participa do Grupo de Otimização da Manufatura, atuando no desenvolvimento de métodos de otimização estocástica multivariados e atuou como líder do projeto denominado “Identificação de gargalos em linha produtiva”. emersonpaiva@unifei.edu.br

ERITON CARLOS MARTINS BARREIROS Acadêmico de Engenharia de Produção pela Universidade do estado do Pará (UEPA). Estagiário em uma indústria de produção de argamassas e rejantes, onde aperfeiçoa técnicas de produção e ordena as atividades financeiras, logísticas, e comerciais da empresa. Voluntário no Núcleo Integrado de Logística e Operações (NILO) da (UEPA), onde é responsável pela Elaboração de pesquisas (artigos e iniciações científicas) voltadas a Logística e Operações no estado do Pará. Possui participações em eventos (Encontros, simpósios e congressos) regionais, interestaduais e nacionais, com publicações nas mesmas, além de possuir trabalhos em algumas revistas. Atualmente dedica-se a pesquisas para o desenvolvendo do TCC na Área de Logística Offshore.

FABIANA DOS REIS DE CARVALHO Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual do Pará (UEPA). Já atuou em projetos de Iniciação Científica pelo PIBIC (2016). Assim como Auxiliar Técnico em uma empresa de Pré- Moldados. Atualmente está desenvolvendo o TCC na Área de Arranjo Físico Industrial.

FABRÍCIO DA COSTA DIAS Doutorando em Engenharia na UFF, Mestre em Engenharia Civil (UFF) e graduado em Engenharia de Produção e Química com atuação do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguêz de Mello (PETROBRAS/CENPES). Atualmente trabalha na área de Gestão Empresarial, Gerenciamento de Projetos, Controle Orçamentário, Indicadores de Gestão (BSC), Controle de Bem Patrimonial, Planejamento de Projetos de Assistência Técnica Científica, Química, Auditoria de Qualidade, Segurança, Meio Ambiente e Saúde Ocupacional.

FERNANDA QUITÉRIA ARRAES PIMENTEL Acadêmica de Engenharia de Produção na Universidade do Estado do Pará. Cursos de Inglês e Microsoft Excel. Monitora do Laboratório de Engenharia de Produção. Artigos de previsão de demanda e de engenharia de métodos publicados no Encontro Nacional de Engenharia de Produção, de pesquisa operacional no Simpósio Nacional de Engenharia de Produção e de análise estratégica no Encontro Paraense de Engenharia de Produção.

FERNANDO GONTIJO BERNARDES JÚNIOR Possui graduação em Engenharia Elétrica pelo Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (2005), Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Católica de Minas Gerais (2011) e é doutorando em Engenharia Elétrica na Universidade Federal de Minas Gerais. Possui experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em controle e automação, atuando principalmente nos seguintes temas: projetos de automação industrial, controle de processos, siderurgia, hidroelétricas, otimização, decisão multicritério, planejamento e gestão de instituições de ensino. Possui experiência internacional tendo trabalhado no startup e comissionamento da hidroelétrica de El Cajon - México e no desenvolvimento de rolamentos eletromagnéticos na FERI - Eslovênia.

FRANCISCO JOCIVAN CARNEIRO COSTA JÚNIOR Graduando em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Ceará, com foco em ferramentas de Qualidade, Business Intelligence e Melhoria de Processos. Tem experiência na aplicação ferramentas da qualidade, Lean Manufacturing, Simulação e Otimização de processos. Artigos aprovados e apresentados em congressos como o ENEGEP e o SIMPEP.

FRANCISCO RODRIGUES LIMA JUNIOR Engenheiro de produção com ênfase em software formado pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), com mestrado e doutorado em Engenharia de Produção pela Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo (USP). Trabalhou em projetos acadêmicos e de consultoria nas áreas de gestão da produção, gestão da qualidade, gestão de resíduos e gestão de fornecimento. Publicou dezenas de artigos em eventos científicos e periódicos nacionais e internacionais. Atualmente pesquisa o uso de métodos de tomada de decisão multicritério e de inteligência artificial no apoio a problemas da área de gestão de operações e é professor e coordenador do curso de Engenharia de Produção e Qualidade do Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé (UNIFEG).

GABRIEL CARDINALI Graduando em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal de Itajubá, Campus Itabira – MG, participou de projetos de extensão, dentre eles, o projeto denominado “Identificação de gargalos em linha produtiva”, onde atuou no Mapeamento do Processo e criação do modelo de simulação, com a ferramenta ProModel, originando-se, desse projeto, um bom número de trabalhos acadêmicos, apresentados nos principais eventos de Engenharia de Produção do País, como ENEGEP e SIMPEP. Tem afinidade com temas relacionados a *Lean Six Sigma, Green e Black-Belt* e *Lean Manufacturing*. Atualmente é estagiário da Coca-Cola Andina Brasil. gabu.cardinali@hotmail.com

GABRIEL SILVA PINA Estudante, cursando Ensino Superior de graduação em Engenharia de Produção, 7º semestre, na Universidade do Estado do Pará. Inglês Avançado. Experiência em consultoria na Holística - Empresa Júnior de Consultoria da UEPA. Atualmente, exerce o cargo de Estagiário na Oi Telecomunicações S.A

GABRIELA MAUÉS DE SOUZA MARTINS Graduanda em Engenharia de Produção na Universidade do Estado do Pará (UEPA), cursando o último ano. Voluntária no Núcleo Integrado de Logística e Operações da UEPA e gerente de marketing na Holística, empresa júnior de consultoria da UEPA. Autora de artigos em anais de eventos como ENEGEP, SIMPEP E CONBREPRO. E-mail: gabrielamartins66@hotmail.com

HAILTON BARRETO MORAIS Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Atualmente auxilia na gestão de empreendimentos familiares. Como também, dedica-se a pesquisas para o desenvolvimento do TCC na Área de Arranjo Físico Industrial.

HENRIQUE STEINHERZ HIPPERT Obteve o título de Doutor em Engenharia pela PUC-Rio, na área de Métodos de Apoio à Decisão, em 2001. É atualmente Professor Associado na Universidade Federal de Juiz de Fora, onde leciona disciplinas relacionadas à Estatística, Séries Temporais e Inteligência Computacional. Principais áreas de pesquisa: desenvolvimento de métodos de previsão utilizando modelos lineares e técnicas de inteligência computacional.

HERICK FERNANDO MORALES Possui graduação em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (2007) e Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo (2012). Tem experiência na área de economia, com ênfase em métodos e modelos matemáticos, econométricos e estatísticos, atuando principalmente nos seguintes temas: Econometria, Econometria espacial, Economia regional e Desenvolvimento socioeconômico, Inovação e Gestão de risco financeiro via modelo VaR (*Value-at-Risk*).

HUDSON HÜBNER DE SOUSA Engenheiro de Produção, formado pela Faculdade SENAI CETIQT. Durante 16 anos atuou como empreendedor no setor de Comércio Varejista. Após esse período, atuou nas áreas de Suprimentos, Engenharia de Processos e Planejamento de Negócios no Parque Gráfico do Jornal O Globo e com Supply Chain na empresa espanhola de perfumes Puig. Atualmente, atua como Analista de Produtos na multinacional americana de Tecnologia Equinix e cursa Especialização em Gestão de Operações e Serviços na UFRJ. Tem artigos publicados em eventos nacionais como o Simpósio de Engenharia de Produção (SIMEPRO) e Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP) e internacionais como Institute for Operations Research and the Management Sciences (INFORMS).

ISNARD THOMAS MARTINS Doutor em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Mestre em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro e graduação em Economia pela Universidade Gama Filho. Pós-Graduação em Marketing pelo IAG, PUC-Rio. Atualmente é coordenador de Jogos de Empresas EAD da Universidade Estácio de Sá e professor pesquisador da Universidade Estácio de Sá. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Engenharia de Produção e Segurança Pública atuando principalmente nos seguintes temas: Administração, Design, Reconhecimento Facial, automação, ergonomia e ergonomia na aviação.

JÉFFERSON JESUS DE ARAUJO Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro - BA. Tem interesse nas áreas de Decisão Multicritério, Planejamento Estratégico, Simulação de Processos Produtivos, Controle Estatístico, Logística, Planejamento e Controle da Produção, *Lean HealthCare*, Gestão de Projetos, tanto atuando, como desenvolvendo projetos. Atualmente é estagiário da Unidade de Planejamento do

Hospital de Ensino Doutor Washington Antônio de Barros / HU-UNIVASF/EBSERH, atuando na área de Planejamento Estratégico e na Implantação do *Lean HealthCare*.

JESSÉ ANDRADE DIAS Técnico em Informática pela Faculdade integrada Ipiranga. Acadêmico de Engenharia de Produção na Universidade do Estado do Pará. Atualmente estagiário da empresa Natura cosméticos ECOPARQUE. Inglês intermediário. Experiência em programação em Python, Java, Visual Basic. Conhecimento em softwares como AutoCAD, ArcGIS, CorelDraw, R, entre outros.

JOÃO PAULO AMORIM DE SOUZA Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro - BA. Tem interesse nas áreas de planejamento e controle da produção, simulação de processos produtivos, gestão de projeto e logística. Nível intermediário de inglês e espanhol. Atualmente é estagiário da Quick sorvetes, atuando na área de planejamento e controle da produção.

JONATHAN COSME RAMOS Graduando em Engenharia de Produção pelo SENAI CETIQT. Atualmente é estagiário na empresa Stratego Consultoria.

KATHLEEN KELLY DE PAULA ARAUJO FERREIRA Graduanda em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará (UEPA). Formada em Técnica de Logística pela Faculdades Integradas Ipiranga (2014), com bolsa no curso pelo SISUTEC. Atualmente, trabalha no Comando Geral da Polícia Militar, como Voluntária Civil na função de auxiliar da 4ª seção da PM 4 - área de Política e Planejamento de Logística da Polícia Militar. E, concentra-se no desenvolvimento do TCC na área de Logística Reversa.

KELLY ALONSO COSTA É, desde março de 2010, professora e pesquisadora do Departamento de Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense (UFF), Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil. Integra o Grupo de Pesquisa Operações e Sistemas de Gestão Industrial. Defendeu a Tese de Doutorado em Engenharia Civil na área de Avaliação do Ciclo de Vida pela Universidade Federal Fluminense (UFF), Brasil, em agosto de 2012; Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense (UFF); e graduada em Engenharia Civil pela Universidade Federal Fluminense. Atualmente suas pesquisas se concentram nas áreas de Avaliação do Ciclo de Vida, Sistemas de Informação e Controle Estatístico de Processo.

LUANA NEVES LEITE Graduanda em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal de Itajubá, Campus Itabira – MG, participou de projetos de extensão, dentre eles, o projeto denominado “Identificação de gargalos em linha produtiva”, atuando na aplicação da Metodologia de Planejamento de Experimentos para a identificação de layout ideal, originando-se, desse projeto, um bom número de trabalhos acadêmicos, apresentados nos principais eventos de Engenharia de Produção do País, como ENEGEP e SIMPEP. Tem afinidade com temas relacionados a *Lean Six*

Sigma, Green e Black-Belt e Lean Manufacturing. Atualmente é estagiária da International Paper. luananevesleite@gmail.com

LUCAS DI PAULA GAMA DOS SANTOS Graduando em Engenharia de Produção pelo Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro-BA (2012). Tem interesse nas áreas de planejamento energético, planejamento e controle da produção, higiene e segurança do trabalho, melhoria de processos produtivos, logística, gestão de serviços, *Lean Manufacturing*, planejamento Estratégico, *Marketing* e gestão de projetos, tanto atuando, quanto desenvolvendo projetos. Busca aplicação destas áreas no setor energético, com foco em energias renováveis, bem como a gestão ambiental e ao agronegócio.

LUCAS ERICK PEREIRA DE LIMA Estudante, cursando Ensino Superior de graduação em Engenharia de Produção, 7º semestre, na Universidade do Estado do Pará. Inglês Avançado. Experiência em consultoria na Holística - Empresa Júnior de Consultoria da UEPA.

MARCELLE ZACARIAS SILVA TOLENTINO BEZERRA Graduação em Engenharia de Produção pela PUCPR - Campus Londrina (2009), MBA em Lean Manufacturing pelo SENAI/SC - Londrina (2012) e Mestrado em Engenharia de Produção UFPR (2017). Experiência na área de engenharia de produto e processos e na área de qualidade, estagiária na Amcor Flexibles (Cambé) por 1 ano nos setores de qualidade e processos com implantação de Lean Manufacturing e suas ferramentas, trainee na Cambuci - Penalty (São Paulo) no setor de marketing externo por 3 meses, responsável técnica do setor de engenharia de processos e produto por 3 anos na Sonhart Confecções Ltda (Londrina), supervisora de produto e qualidade por 1 ano na AFK Confecções (Londrina) e tutora eletrônica para orientação de TCC de Engenharia de Produção do grupo Kroton por 1 ano (Londrina). Atualmente é docente e coordenadora do curso de Engenharia de Produção da Faculdade Pitágoras Londrina.

MARCELO GECHELE CLETO Possui graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Paraná (1985), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1989) e doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (1996), tendo permanecido por 1 ano na University of Texas at Austin / USA (doutorado sandwich). Atualmente é Professor Titular da Universidade Federal do Paraná. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Planejamento, Projeto e Controle de Sistemas de Produção, atuando principalmente nos seguintes temas: produção enxuta, trabalho em grupo, internacionalização de empresas, gestão de projetos e logística.

MARCOS ANTONIO MAIA DE OLIVEIRA Professor Universitário e Consultor na área de Logística e Transportes. Membro Fundador do Grupo de Excelência Cadeias

Produtivas e Logística Empresarial do CRA-SP/Conselho Regional de Administração de São Paulo/SP. Avaliador de Cursos Superiores de Graduação, Graduação Tecnológica e de Instituições de Educação Superior, pelo INEP/MEC. Consultor Especialista do Conselho Estadual de Educação de São Paulo (CEE/SP). Doutor e Mestre em Administração. Graduação em Administração, em Ciências Econômicas e Logística, Formação Pedagógica em Matemática e Pós-Graduação em Logística e Gestão Pública. <http://lattes.cnpq.br/8808755400489060>

MARCOS DOS SANTOS Especialista em Instrumentação Matemática pela Universidade Federal Fluminense (UFF). Concluiu em 2013 seu mestrado em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ. Atualmente, encontra-se em processo de doutoramento em Engenharia de Produção pela UFF. É autor de vários artigos em periódicos e eventos nacionais e internacionais. Oficial de carreira com 23 anos de serviço na Marinha do Brasil, desempenha as funções de Gerente de Projetos e Pesquisador no Centro de Análise de Sistemas Navais (CASNAV). Além disso, é professor do curso de Engenharia de Produção do SENAI CETIQT, lecionando as disciplinas de Logística e Distribuição, Gestão da Qualidade e Pesquisa Operacional.

MARCOS JOSÉ CORRÊA BUENO Graduado em Ciências Econômicas e Mestre em Engenharia da produção, leciona a mais de 12 anos em cursos de Administração e Logística, em instituições como Centro Universitário Senac e Fatec Guarulhos. Trabalhou por mais de 25 anos na área de Suprimentos em empresas como papel Simão, Grupo Vicunha e Credicard.

MARIANE CRISTINA BORGES DOWSLEY GROSSI Bacharelada em Engenharia de Produção na instituição SENAI CETIQT. Exerceu seu período de aprendizagem na empresa Palmetal Metalúrgica LTDA, atuando no setor de suprimento e posteriormente no setor financeiro. Atualmente é parte integrante da Coordenação de Administração Funcional da Fundação Saúde do Estado do Rio de Janeiro.

MATHEUS LANI REGATTIERI ARRAIS Formado em Ciência da Computação pela Universidade Vila Velha (2014), pós-graduado em Gestão Estratégica de TI pela Universidade Estácio de Sá no Rio de Janeiro (2015) e mestrando em Pesquisa Operacional e Inteligência Artificial pela Universidade Cândido Mendes. Atualmente trabalha como engenheiro de redes e sistemas em Vitória-ES.

MILTON ERTHAL JUNIOR Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa (1995), mestrado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (1999) e doutorado em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (2004). Atualmente é professor do Instituto Federal Fluminense-campus Guarus, do Centro de Pesquisa da Universidade Cândido Mendes-Campos e colaborador da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Tem experiência na área de Pesquisa Operacional, com ênfase na área de Auxílio multicritério à Decisão e Gestão Ambiental.

Experiência em Entomologia, atuando especificamente em: Bioquímica, Ecologia, Comportamento e Controle biológico de insetos, usando formigas cortadeiras como modelo.

NAIJELA JANAINA DA COSTA Doutoranda pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar atuando na linha de pesquisa de Gestão de Tecnologia e Inovação por meio das ferramentas de Análise Envoltória de Dados, Econometria e Redes Neurais Artificiais. Possui Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos e graduação em Engenharia de Produção Agroindustrial pela Faculdade Estadual de Ciências e Letras de Campo Mourão (2013).

NAJA BRANDÃO SANTANA Possui graduação em Administração de Empresas pelo Instituto Federal da Bahia (2004), graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Federal da Bahia (2004), mestrado (2008) e doutorado (2012) em Engenharia de Produção pela Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo (EESC/USP) na área de Economia, Organizações e Gestão do Conhecimento, tendo realizado estágio de quatro meses na Universidade de Salamanca (Espanha) no ano de 2011. No ano de 2016 finalizou o pós-doutorado no Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção na EESC/USP. Atualmente é Professora Adjunta da área de economia da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus Lagoa do Sino.

NATANUEL CARDOSO DE MACEDO Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Juazeiro - BA. Tem interesse nas áreas de Melhoria dos Processos Produtivos, Decisão Multicritério, Planejamento Estratégico, Simulação de Processos Produtivos, Controle Estatístico, Logística, Planejamento e Controle da Produção, *Lean manufacturing*, Gestão de Projetos e Marketing. Realizou um estágio no Núcleo de Inovação Tecnológica da UNIVASF, realizando trabalhos como, controle das patentes e registro de computadores, aplicação de ferramentas da qualidade, realização de um plano de marketing para divulgação do setor. Atualmente faz parte de uma equipe de projeto para a melhoria de layout em uma fábrica de sorvete na cidade de Petrolina-Pe.

NAYARA GÓES REIS Graduanda do 5º ano de Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará - UEPA. Foi estagiária no Fundo de Saúde da Polícia Militar do Pará - FUNSAU, no setor de auditoria, em 2014. Realizou trabalho voluntário na Association Internationale des Etudiants en Sciences Economiques et Commerciales - AIESEC, como gerente de projeto, em 2015, no mesmo ano também foi bolsista de Iniciação Científica PIBITI com enfoque em critérios para a caracterização de um sistema produto-serviço, realizou intercâmbio social com um projeto educacional para crianças em Bahía Blanca, Argentina, em 2016. Atualmente, é estagiária do setor de logística na empresa Eletrobrás Eletronorte.

NELSON HEIN Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Graduado em Matemática pela Universidade Regional de Blumenau (FURB). Professor do Programa de Pós Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Regional de Blumenau (FURB). E-mail: hein@furb.br

NEMESIO RODRIGUES CAPOCCI Graduado em Logística pela Faculdade de Tecnologia de São Paulo, 2016. Experiência: Redebras (Auxiliar de expedição - 07/2015 até 11/2016). Produção Científica:

PAULO SÉRGIO ALMEIDA DOS SANTOS Doutorando em Ciências Contábeis pela Universidade de Brasília (UNB). Mestre em Ciências Contábeis pela Universidade Regional de Blumenau (FURB). Graduado em Ciências Contábeis pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Professor do Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: paulosergio.almeidasantos@gmail.com

RAFAEL PEREIRA GUERREIRO Estudante do 7º semestre de Engenharia de Produção na Universidade do Estado do Pará, estagiário na área de Gestão de Serviço e com experiência na área de Logística e Manufatura enxuta. Artigos de Metodologia da Pesquisa e Programação e Controle da Produção, publicados no Encontro Nacional de Engenharia de Produção, e Pesquisa Operacional, publicado no Simpósio Nacional de Engenharia de Produção.

RAFAEL SOUZA E SILVA Engenheiro de Produção Mecânica formado pela Universidade Federal do Ceará e pós-graduando de gerenciamento de processos e projetos na Faculdade Farias Brito. Tem experiência em consultorias na área de gestão da qualidade, análises e métodos de trabalho, balanceamento de linhas de montagem, gestão de estoques e análise de layout.

REINALDO ALVES DE SÁ FERREIRA JUNIOR Graduando o curso de Engenharia de Produção na Universidade do Estado do Pará, ex voluntário do Núcleo Integrado de Logística e Operações, representante de vendas de intercâmbios corporativos da AIESEC em Belém, ex integrante da equipe de planejamento da empresa de consultoria VINDI Ideias e Inovação, e atual assistente de vendas da Estrela do Norte Distribuidora. Autor de artigos aprovados no SIMPEP e ENEGEP. E-mail: reinaldo_jr20@hotmail.com

RENATO SANTIAGO QUINTAL Doutorando em Ambiente e Desenvolvimento (UNIVATES); Mestre em Ciências Contábeis (Faculdade de Administração e Finanças da Universidade do Estado do Rio de Janeiro); Especialista em Comércio Exterior (Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro); Especialista em Gerenciamento de Projetos (Fundação Getúlio Vargas); Bacharel em Administração

(Universidade Cândido Mendes) e em Ciências Navais, com Habilitação em Administração de Sistemas (Escola Naval). Atualmente é Oficial Superior da Ativa do Corpo de Intendentes da Marinha do Brasil e desempenha a função de Chefe do Departamento de Sistemas de Pagamento da Pagadoria de Pessoal da Marinha.

RICARDO MARTINS DOS SANTOS Engenheiro de produção e qualidade formado pelo Centro Universitário da Fundação Educacional Guaxupé (UNIFEG). Trabalha há 4 anos na área de planejamento e controle da produção. Durante a graduação, participou do grupo de Modelagem Matemática Aplicada à Engenharia de Produção (MAPRO), no qual desenvolveu um projeto que resultou na publicação do presente trabalho.

ROBERT ROMANO MONTEIRO Estudante, cursando Ensino Superior de graduação em Engenharia de Produção, 7º semestre, na Universidade do Estado do Pará. Inglês Avançado. Experiência em consultoria na Holística - Empresa Júnior de Consultoria da UEPA. Atualmente, exerce o cargo de Estagiário na Tim Celular S.A.

ROBERTA GUEDES GUILHON CRUZ Estudante do 7º de engenharia de produção na Universidade do Estado do Pará. Cursos de inglês, espanhol e Microsoft Excel. Artigos de previsão de demanda e programação linear publicados no Encontro Nacional de Engenharia de Produção, de Engenharia de Métodos no Encontro Paraense de Engenharia de produção e de Pesquisa Operacional no Simpósio Nacional de Engenharia de Produção.

RODNEY REZENDE SALDANHA Possui graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais (1980), mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais (1983) e Doutorado em Engenharia Elétrica - Institut National Polytechnique de Grenoble (1992). Atualmente é professor titular da Universidade Federal de Minas Gerais. Tem experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Circuitos Magnéticos, Eletromagnetismo, atuando principalmente nos seguintes temas: método de elementos finitos, cálculo de campos eletromagnéticos, métodos de programação matemática, métodos numéricos, otimização de forma em eletromagnetismo e otimização em sistemas elétricos de energia

RODRIGO DE CARVALHO Possui graduação em Sistemas de Informação pela Universidade Federal de Ouro Preto (2010) e mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais (2012). Atualmente é aluno de doutorado do programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica da UFMG. Tem experiência na área de Sistemas de Informação como programador e analista de sistemas. Possui formação com ênfase em Otimização, atuando principalmente nos seguintes temas: métodos heurísticos e otimização combinatória.

RUBENS AGUIAR WALKER Mestrado em Engenharia de Produção e Graduação em Engenharia de Produção em Mecânica. Experiência Internacional com ótimas referencias. Atuação em grandes empresas, como a Volkswagen, no setor de produção. Experiência em logística na distribuição de produtos. Implementação de treinamento e auditoria. Responsável por vendas e marketing em outras Organizações. Docente no curso de Engenharia de Produção com desenvolvimento da fábrica de brinquedos.

SAINT CLAIR LOBATO PORTUGAL Graduando em Engenharia de produção UEPA (Universidade do Estado do Pará). Atualmente dedica-se à pesquisa na área de segurança de trabalho a fim de elaborar seu TCC.

SAMUEL BELINI DEFILIPPO Possui graduação em Ciência da Computação pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2004) e mestrado em Modelagem Computacional pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2008). Atualmente é analista de sistemas - Centralx.com e doutorando em Modelagem Computacional pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Linguagens de Programação, atuando principalmente nos seguintes temas: redes neurais, máquinas de vetores suportes e métodos de previsão.

SONIA ISOLDI MARTY GAMA MÜLLER Possui Bacharelado em Estatística pela Universidade Federal do Paraná (1979), mestrado em Ciências Geodésicas pela Universidade Federal do Paraná (1997) e doutorado em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná (2007). Experiência como professor adjunto IV da Universidade Federal do Paraná no Departamento de Estatística. Atua principalmente nos seguintes temas: séries temporais, análise multivariada, avaliação de fornecedores, redes neurais e teoria da resposta ao item.

TALLES ORSAY DUTRA SODRÉ Graduando do 4º ano do curso de Engenharia de Produção na Universidade do Estado do Pará - UEPA. Ex-intercambista CAPES do programa “Ciências sem Fronteiras”, cursando “Business and Management durante 1 ano na Universidade Técnica de Munique - TUM, na Alemanha. Foi estagiário na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) em 2014 e voluntário no Centro Acadêmico de Engenharia de Produção entre 2013 e 2014. Atualmente é estagiário de manufatura na empresa Natura Cosméticos S.A.

TÁRCIS FERREIRA SILVA Graduando em Engenharia de Produção, pela Universidade Federal de Itajubá – Campus Itabira- MG, esteve por 3 anos no projeto Empresa Júnior, atuando como consultor júnior na área de gestão da produção e no departamento financeiro da própria empresa. Vem desenvolvendo pesquisas em análise e otimização de processos produtivos, atuando efetivamente no projeto denominado “Identificação de gargalos em linha produtiva”, utilizando mapeamento de processos, modelagem e simulação. Em 2016, ingressou como estagiário na

empresa Alcoa Alumínio S/A e, atualmente, trabalha na tesouraria da Arconic Indústria e Comércio de Metais Ltda. tarcistfs@gmail.com

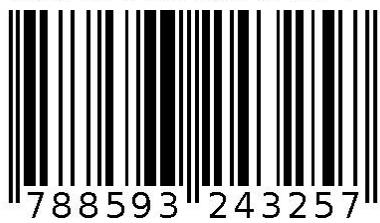
THAIS APARECIDA TARDIVO Graduando em Logística na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos, 2017. Experiência: Aché Laboratórios Farmacêuticos SA (Assistente Administrativo Jr – Atual).

WILLIAN HENSLER SANTOS Graduando em Logística na Faculdade de Tecnologia de Guarulhos, 2017. Experiência: Flatel Logística (Assistente de Logística – Atual). Cursos: Mecânica Geral (Instituto Dom Bosco – 800 horas); Treinamento: SAP Foundation (MDL Consulting – 8 horas).

YAN FILIPY MOREIRA CORREA Graduando do 5º ano de Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Pará - UEPA. Em 2014, foi bolsista de iniciação científica PIBITI com foco na elaboração de indicadores para a Economia Verde do Estado do Pará. Como trabalhos voluntários, foi instrutor no Centro de Democratização da Informática (CDI) e atualmente atua como Diretor Presidente da Empresa Junior de Engenharia e Tecnologia do CNTT. Por fim, desde o Dezembro de 2015 é estagiário na Raízen Combustíveis.

YVELYNE BIANCA IUNES SANTOS Doutora em Engenharia de Recursos Naturais da Amazônia pelo Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará. Mestre em Engenharia Civil, pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Pesquisadora nas áreas de sustentabilidade e otimização de processos produtivos. Professora dedicação exclusiva da Universidade do Estado do Pará. Membro do Comitê Científico Interno da UEPA. Autora de programas computacionais, capítulos de livros, artigos em periódicos e em anais de eventos. Membro do Grupo de Pesquisa Núcleo de Pesquisa Aplicada ao Desenvolvimento Regional (NUPAD) e do Grupo Gestão de Sistemas Logísticos e de Sistemas Produtivos para o Desenvolvimento Regional.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-93243-25-7



A standard linear barcode representing the ISBN number 978-85-93243-25-7.

9 788593 243257