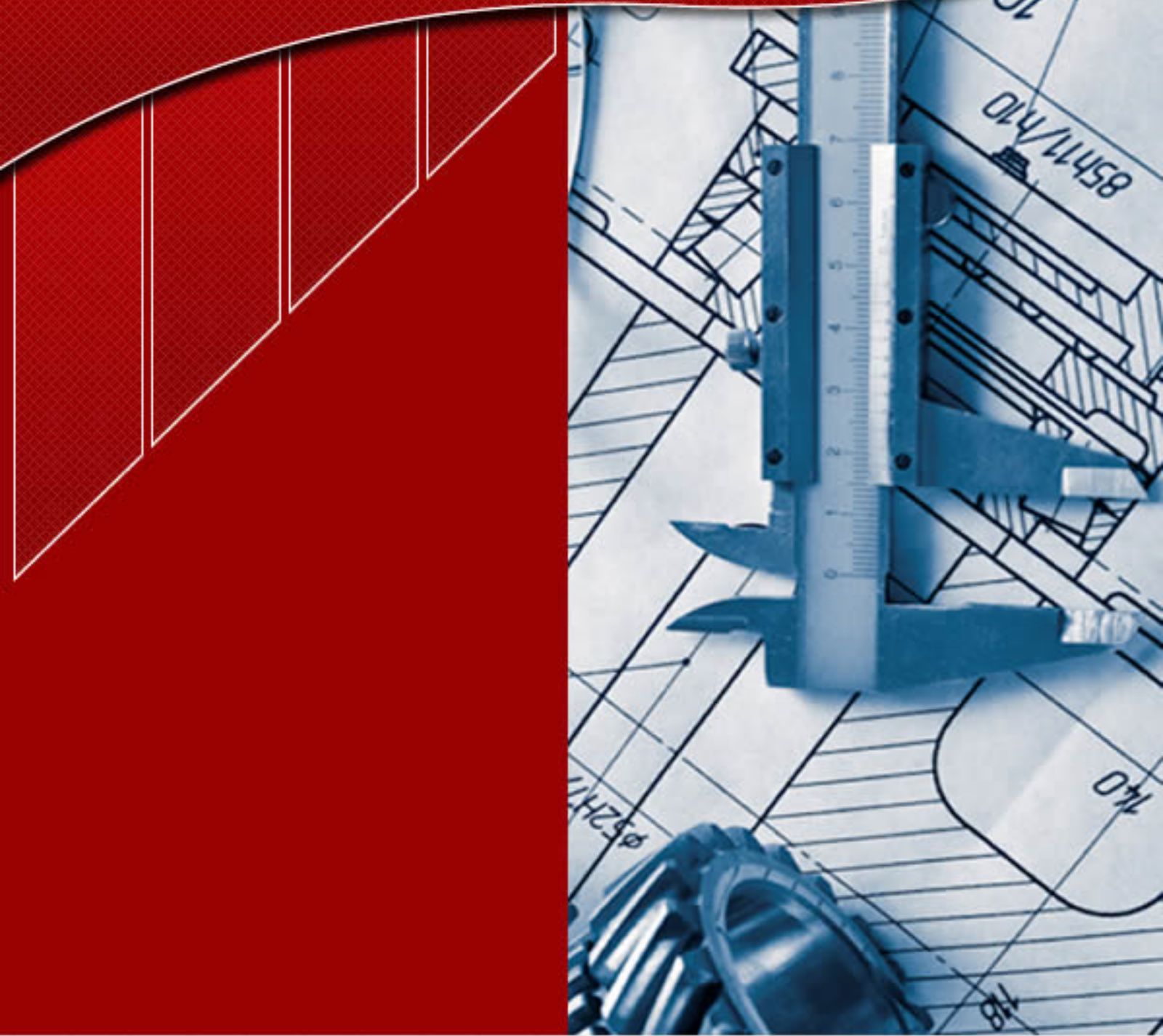


# Coletânea Nacional Sobre Engenharia de Produção 5

## Pesquisa Operacional

Antonella Carvalho de Oliveira  
(Organizadora)



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:** Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> 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)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Deusilene Souza Vieira Dall'Acqua (UNIR)

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson (UTFPR)

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

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves (UFT)

Prof. Dr. Takeshy Tachizawa (FACCAMP)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> 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.

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C694	<p>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</p> <p>Formato: PDF ISBN 978-85-93243-25-7 DOI 10.22533/at.ed.2571004 Inclui bibliografia</p> <p>1. Engenharia de produção. 3. Pesquisa operacional. I. Oliveira, Antonella Carvalho de. II. Título.</p> <p>CDD-658.5</p>

2017

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

[www.atenaeditora.com.br](http://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 Moraes.....73*

### Capítulo VII

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

*Yvelyne Bianca Iunes 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

*Rafhael 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 Périgo 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 Lunes 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, Talles 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, Tárkis 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>	<i>305</i>
<b>Sobre a organizadora.....</b>	<b>320</b>
<b>Sobre os autores.....</b>	<b>321</b>

## **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**

**Dalessandro Soares Vianna**

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

**Matheus Lani Regattieri Arrais**

Universidade Cândido Mendes

Campos dos Goytacazes – RJ

**Milton Etharl Junior**

Universidade Cândido Mendes/Instituto Federal Fluminense

Campos dos Goytacazes – RJ

**Dalessandro Soares Vianna**

Universidade Cândido Mendes/Universidade Federal Fluminense

Rio das Ostras – RJ

**RESUMO:** Este artigo tem o objetivo de identificar o melhor software de gestão de uma construtora de médio porte. A escolha de um software de gestão é uma tarefa crucial e complexa. É crucial, porque exerce grande influência em todo funcionamento da empresa. E é complexa por envolver múltiplas variáveis a serem analisadas. Esse tipo de problema requer o uso de métodos multicritérios que conjuguem as diversas variáveis para então se ter uma decisão final. Neste artigo foi aplicado o método Analytic Hierarchy Process (AHP) para escolha do software de gestão da empresa de construção civil. O método foi operacionalizado através do software IPÊ com base em questionários para perfis de profissionais diferentes e com foco distinto para que analisassem cada critério segundo sua atuação. Os critérios utilizados foram: financeiro, negócio, software, tecnológico e fornecedor. As alternativas de softwares aferidas foram: SAP, TOTVS, Sienge e Mega. Os resultados mostraram grande competitividade entre os softwares Sienge e Mega, ao final software escolhido através do método foi o Sienge, onde os dados, julgamentos e preferências podem ser acompanhadas ao final deste trabalho.

**PALAVRAS-CHAVES:** construção civil, AHP, software, gestão.

## 1. INTRODUÇÃO

Os softwares de gestão empresarial, também são conhecidos como Enterprise Resources Planning (ERP), se caracterizam por apresentar um pacote com várias aplicações que interagem entre si para atender a todas as funções da empresa.

Segundo Vlachoupoulou (2006), os principais benefícios ofertados pelo software ERP, são a integração e gerenciamento de todas as áreas da empresa, possibilidade de acesso remoto, investimentos relativamente baixos, facilidade de implantação e utilização ampla nos departamentos da empresa.

Dado as razões e benefícios de se ter um ERP, é necessário garantir o retorno esperado e melhorar a eficiência nos processos, para isso, fica claro que as empresas precisam investir em ferramentas de gestão e controle. Pois, as

informações permitem controlar os resultados e na tomada de decisão diante de um cenário projetado como negativo.

A organização e disponibilidade das informações é fator determinante para gestão de resultados. Porém muitas empresas ainda insistem no modo de obter controles e sistemas estruturados, principalmente por conta do custo. Existem outras que buscam diariamente o apoio de consultoria e especialistas para desenvolver seus negócios. Uma dessas empresas de apoio ao desenvolvimento ao negócio são as empresas de tecnologia da informação, que buscam através de softwares de gestão empresarial agregar valores para que a empresa requerente possa gerir, estar preparada e enfrentar a concorrência mais rapidamente com resultados melhores. (Marçon, 2011).

Segundo Choudhury (2009), é muito difícil analisar os benefícios que um ERP oferece para a empresa sem definir qual será o software específico a ser implementado. Porém há características necessárias e fundamentais, que o ERP traz como benefício para a empresa, são eles: aprimoramento da flexibilidade, melhoramento da qualidade, economia de recursos, aprimoramento em tomada de decisões.

Na construção civil, um ERP pode ser utilizado para melhorar a capacidade de resposta em relação aos consumidores, fortalecer as parcerias nas cadeias de suprimentos, aumentar a flexibilidade organizacional, melhorar a tomada de decisão, reduzir o prazo de finalização do projeto e diminuir os custos.

No mercado de software atual, existem diferentes opções de ERP para o ramo da construção civil. Esses softwares podem ser de caráter proprietário (pago) ou livre (gratuito). Este trabalho almeja expor as opções de softwares disponíveis no mercado, que se enquadrem no perfil de uma construtora de médio porte situada no estado do Rio de Janeiro.

O presente artigo tem como objetivo é propor uma modelagem para seleção de softwares ERP usados na gestão de empresas do ramo da construção civil através de técnicas de auxílio multicritério à decisão.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. BIBLIOMETRIA**

Inicialmente, para desenvolver este trabalho, foi feita uma pesquisa na literatura para mapear e selecionar modelos multicritério para seleção de softwares de gestão. Esta pesquisa foi realizada nas bases Google Acadêmico e SCOPUS, acessadas por meio do portal de periódicos da CAPES. Tais periódicos são amplamente utilizados por acadêmicos, pesquisadores e profissionais para disseminar novos conhecimentos e conceitos, o que auxilia para melhor aprofundamento dos itens correlacionados ao tema do trabalho.

As palavras-chave inicialmente utilizadas para o desenvolvimento da pesquisa foram: “construction industry”, “criteria for software selection”. Os registros

encontrados foram 8 artigos na Google Acadêmico; 12 artigos e 2 dissertações nos periódicos da CAPES, tendo sido selecionados alguns artigos que fizeram uma excelente bibliometria, porem apenas um com o foco no ramo da construção civil.

Na base científica Science Direct ainda foi utilizado como termo de pesquisa na base “selection criteria software”, “AHP method” e “construction industry”, onde foram encontrados 872 artigos. Foi encontrado artigos para seleção de software com abordagem Fuzzy e TOPSIS, mas grande parte do material encontrado foi com base na técnica de análise hierárquica.

Segundo Santos et al. (2011), a produção de artigos relacionados à ERP no ramo da construção civil ainda é pequena. Essa conclusão foi embasada em um estudo feito para identificar como o setor de construção civil tem abordado a utilização de ERP, na base Science Direct. O resultado deste estudo foi utilizado com a sigla ERP, na busca bibliográfica, entre janeiro de 2000 a março de 2011, retorno 25 artigos publicados, sendo que a maioria destes discute a implantação de ERP ou tecnologia de informação e comunicação.

A seleção de um software com potencial poder de gestão pode impactar a empresa em diferentes áreas, tanto para lado positivo ou negativo. Um sistema de gestão é indiscutivelmente o software mais complexo para aplicar uma seleção, pois afeta diretamente o orçamento e o dia-a-dia dos colaboradores. Os elevados riscos de aquisição são óbvios, uma decisão equivocada pode afetar toda a organização, por isso é importante estabelecer requisitos, critérios e/ou categorias primordiais para a escolha.

O foco para esse trabalho é uma construtora de médio porte, é importante ressaltar que existe diferença significativa quando comparado a uma empresa de grande e pequeno porte.

Através da Figura 1 é possível identificar os principais critérios para tomada de decisão que são avaliados na escolha de um software de gestão para qualquer empresa, esses critérios serão levados em consideração dentro do escopo de escolha do tema deste trabalho.

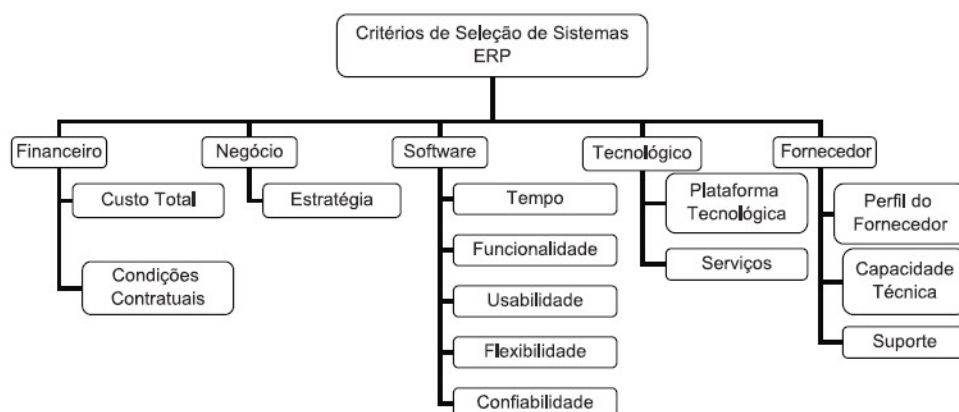


Figura 1. Árvore de critérios e subcritérios para seleção de sistemas. Fonte: MEXAS et al. (2013)

Segundo Mexas et al. (2013), os principais critérios apurados em sua pesquisa foram:

- a) **Financeiro** – onde são levados em consideração o custo total para aquisição do software.
- b) **Negócio** – os principais pontos a serem observados nesse critério é o alinhamento de nível estratégico e tecnológico, bem como a política de produção da empresa.
- c) **Software** – onde tempo de implementação, treinamento e produção são pontos de atenção para escolha do software. Outras características como funcionalidade, usabilidade, flexibilidade confiabilidade são importantes estarem destacadas para o analista saber julgar qual é o melhor software de gestão cada aspecto.
- d) **Tecnológico** - esse é um critério mais técnico do ponto de vista da tecnologia da informação. Diz respeito a plataforma tecnológica que o software foi desenvolvido, bem como, a integração com outros ambientes e lançamentos de novas versões do produto.
- e) **Fornecedor** – esse critério é fundamental para enxergar a capacidade técnica, perfil e o suporte do fornecedor. Evidentemente esses itens estão diretamente conectados com as referências que o fornecedor perante o mercado, disponibilidade de recursos e experiência, serviço de suporte, tempo de atendimento e relacionamento entre cliente e fornecedor, respectivamente.

## 2.2. Método de Análise Hierárquica (AHP)

O método a ser utilizado é conhecido como análise de hierarquia (AHP), proposto por Saaty (1991), método esse mais amplamente utilizado e conhecido para o apoio à tomada de decisão na resolução de problemas com diferentes conflitos e multicritérios.

Este método é baseado no método newtoniano e cartesiano de pensamento, que trata a complexidade do problema em forma de decomposição e divisão em fatores, que ainda, os mesmos podem ser novamente decompostos em novos fatores até níveis mais baixos, estabelecendo uma relação de sintetização da compreensão do problema.

Segundo Costa (2002, p. 16-17), este método baseia-se em três etapas:

- I. **Construção de hierarquia:** o problema é estruturado em níveis hierárquicos, sendo que o primeiro nível é o objetivo geral do problema, o segundo nível corresponde aos critérios e o terceiro nível as alternativas, podendo estes dois últimos haver subdivisão. Na Figura 2, é possível ter uma visão de como isso facilita uma melhor compreensão e avaliação do problema estudado.

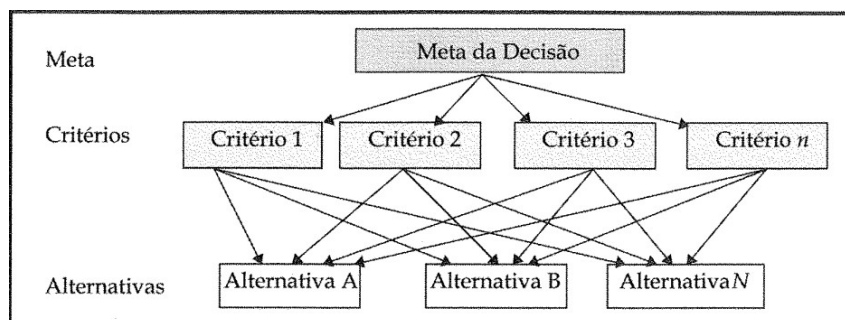


Figura 2. Estrutura hierárquica genérica de problemas de decisão. Fonte: Saaty (1991)

II. **Definição de prioridades:** Após concluída a etapa anterior do problema, são iniciadas as seguintes etapas:

- Julgamentos paritários- julgar os elementos de um nível da hierarquia à luz de cada elemento em relação ao nível superior, gerando matrizes de julgamento.
- Normalização das matrizes de julgamento: com base nas matrizes anterior, através da soma dos elementos de cada coluna das matrizes de julgamento e posterior divisão de cada elemento destas matrizes pelo somatório dos valores da respectiva coluna, obtém-se a conclusão dessa etapa.
- Cálculo das prioridades médias locais – médias das linhas dos quadros normalizados.
- Cálculo das prioridades globais – identificação de um vetor de prioridades global para armazenar a prioridade associada a cada alternativa em relação ao foco principal.

Os critérios avaliados são comparados a uma escala de julgamentos, descrita na Figura 3, que referência as importâncias relativas de cada critério (pesos).

INTENSIDADE	DEFINIÇÃO	EXPLICAÇÃO
1	Importância igual	Duas atividades <sup>4</sup> contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância fraca de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra.
5	Importância forte	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra.
7	Importância muito forte	Uma atividade é fortemente favorecida em relação a outra e sua dominância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorecendo uma atividade em relação a outra é do mais alto grau de certeza.
2,4,6,8	Valores intermediários entre dois julgamentos adjacentes	Quando é necessária uma condição de compromisso.
Recíprocos	Se a atividade <i>i</i> tem uma das intensidades de importância ou de preferência de 1 a 9 quando comparada com a atividade <i>j</i> , então <i>j</i> tem o valor recíproco quando comparado com <i>i</i> .	

Figura 3. Escala de julgamento de importância do AHP. Fonte: Saaty (1990,1991)

- III. **Consistência lógica:** necessário fazer o cálculo da razão de consistência, segundo SAATY (2000), que consiste em  $RC=IC/IR$ , onde IR é o Índice de Consistência Randômico, IC é dado por  $(\lambda_{max}-n) / (n-1)$ , onde  $\lambda_{max}$  é o maior autovalor da matriz de julgamentos. Segundo o autor, a condição de consistência dos julgamentos é  $RC \leq 0,10$ .

### 3. METODOLOGIA

No mercado de software existem vários softwares para gestão de construtoras. Contudo, os softwares que foram analisados ficaram restritos as seguintes empresas: Sienge, Totvs, Mega e SAP. Essas empresas foram escolhidas por se destacarem no cenário nacional, serem fortes concorrentes entre si, por serem empresas maduras e que já possuem produtos de outros segmentos.

#### 3.1 Critérios e Estrutura Hierárquica

Com base no item 2.2, o foco ou objetivo principal para o método é escolher o melhor software gestão para uma construtora à luz de critérios e julgamentos. Para isso, uma vez que os critérios já foram estabelecidos é necessário dar pesos aos mesmos para seguir com o processo do método AHP.

No critério Financeiro, que inclui o custo total da implementação do software, será com um foco de minimizar, isto é, quanto menor for o custo, melhor. Nos critérios Negócio, Software, Tecnológico e Fornecedor o foco é maximizar, ou seja, quanto maior o valor do julgamento, a alternativa se torna melhor em relação aos concorrentes.

Na Tabela 1, possui uma etapa importante, pois determina as diferenças de pesos entre os critérios. Ou seja, quanto que cada critério é visto em relação a outro. É importante ressaltar que os pesos estão obedecendo a escala de Saaty (1991), e que os mesmos foram estabelecidos por analistas, engenheiros e colaboradores operacionais de empresas do ramo da construção civil.

Tabela 1. Tabela de peso para os critérios

Critério	Peso
Financeiro	8
Negócio	5
Software	6
Tecnológico	4
Fornecedor	5

O item 2.1 é base para escolha de critérios, através dele foi possível estruturar de forma hierárquica o problema, para que se pudesse aplicar o método AHP. Na Figura 4 segue a estruturação do modelo hierárquico para o problema proposto.

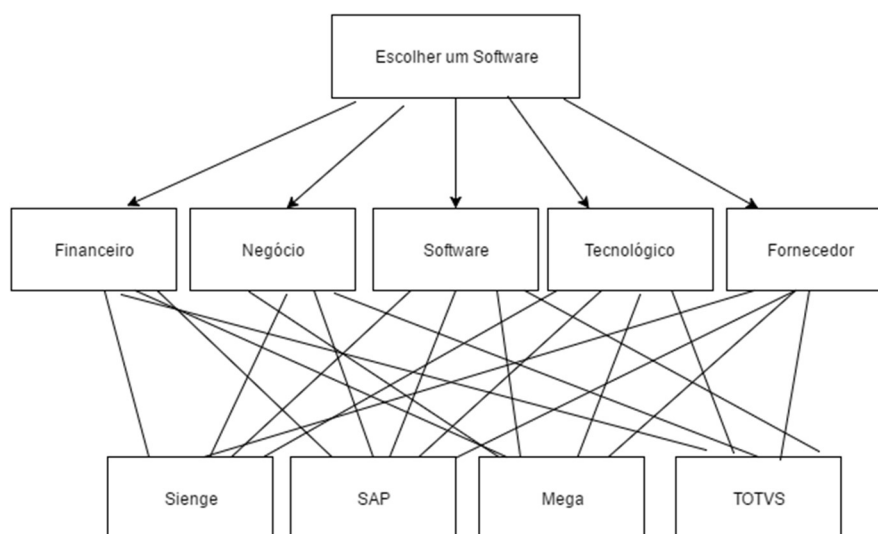


Figura 4. Estrutura hierárquica do problema de escolha de software para gestão de uma construtora

### 3.2. Avaliações e opiniões

Como explicado no item 2.2, a segunda etapa do método AHP consiste em definir prioridades, com base em julgamentos feitos por especialistas. Nesta etapa foram feitos questionários onde engenheiros, gestores, diretores, profissionais de tecnologia da informação e colaboradores operacionais responderam. Foi possível comparar as alternativas de softwares indicadas para cada critério estabelecidos atribuindo um valor numérico de acordo com a Escala de Likert, que mede a opinião do respondente mediante a alternativa elencadas segundo à um nível de concordância com o preceito apresentado.

Para este estudo, foi utilizada uma survey (investigações que envolve coleta de informações utilizando questionários), eletrônica gerenciada pela plataforma SurveyMonkey, essa plataforma foi escolhida pois é gratuita e permite customização das perguntas e respostas.

O critério Financeiro não foi feito um questionário específico, pois, foi realizado uma pesquisa nos sites das empresas fornecedoras dos softwares que disponibilizam as informações de custos com contato direto ao fabricante.

Os critérios que foram mensurados através dessas pesquisas foram: Negócio, Software, Tecnológico e Fornecedor. Onde nas colunas temos as alternativas para avaliação utilizando a escala de Likert com a segunda gradação: 1- Muito Forte, 2- Forte, 3-Regular, 4-Fraco, 5-Muito Fraco e NS como abstenção. Nas linhas temos as opções de software de gestão na construção civil mais atuantes e concorrentes entre si do mercado, são eles: Sienge, Mega, TOTVS e SAP.

Esses questionários estão disponibilizados nos links <https://pt.surveymonkey.com/r/LJMHGQQ>, <https://pt.surveymonkey.com/r/S6PQ5X6>, <https://pt.surveymonkey.com/r/SPN32SK>, que são questionário para os perfis de Negócio, focado para gestores e diretores, no segundo tem foco tecnológico onde foi lançado para profissionais de TI nas construtoras e por último, questionário com foco

no operacional para profissionais da construção civil, como engenheiros e técnicos, respectivamente. Os questionários foram enviados por email para respondentes com os perfis citados acima. Foram enviados para 23 profissionais do ramo da construção civil. Cerca de 13 respostas foram contabilizadas entre os períodos de 23 de junho a 8 de julho de 2016.

Para a análise de dados e cálculos dos julgamentos com base nas opiniões dos especialistas, foi utilizado o software IPÊ, que de forma fácil e intuitiva nos permite cadastrar os critérios e alternativas. Em segunda etapa, nos permite fazer os julgamentos a luz dos critérios e a importância dos critérios à luz do foco principal do problema. Por último, nos mostra a razão de consistência e a escolha da melhor alternativa utilizando porcentagem de decisão, onde toda a parte de julgamentos de critérios e das alternativas são baseada na Escala de Saaty. COSTA (2004).

Como no questionário foram definidas apenas 6 opções de respostas para julgamento de pesos, vale a análise a seguir para ser equivalente e proporcional a escala de Saaty (1991): muito forte equivale peso 9 ou 8, forte equivale peso 8 ou 7, regular equivale peso 7 até 5, fraco equivale peso 5 até 3 e muito fraco equivale peso 3 até 1.

#### 4. RESULTADOS

A Tabela 2 representa a matriz de critérios baseados nos pesos dados da Tabela 2. Dela concluímos que: o critério Financeiro é dominante em relação aos outros, o critério Software perde apenas para o critério Financeiro, o critério Negócio é superior ao critério Tecnológico e que este por sua vez é dominado por todos os outros critérios. O utilizando o software IPE foi calculado que a razão de consistência (RC) desses julgamentos é de 0,08, o que é interessante pois é abaixo do valor máximo que é de 0,1 tolerado assim pelo método AHP. SAATY (1991)

Tabela 2. Matriz de critérios

1	7	6	8	7
1/7	1	1/3	3	1
1/6	3	1	6	5
1/8	1/3	1/6	1	1/3
1/7	1	1/5	3	1

RC = 0,08

Onde a coluna e linha 1, diz respeito ao critério Financeiro, seguindo temos a coluna e linha 2 que diz respeito ao critério Negócio, depois a coluna e linha 3, diz respeito ao critério Software, próxima coluna e linha diz respeito ao critério Tecnológico e última coluna e linha, diz respeito ao critério Fornecedor

De acordo com os julgamentos feitos, os critérios para escolha de software de gestão para uma construtora de médio porte apresentam a seguinte ordem de importância: 1- Financeiro (57%), 2-Software (22,3%), 3-Negócio (8,6%), 4-Fornecedor (8,2) e 5-Tecnológico (4%).

Na Tabela 3 foi criada a partir da visão de especialistas com julgamentos para cada critério e software em análise. A opinião foi colhida através dos três

questionários, pesquisas e contato direto com o fabricante, conforme descrito no item 3.2.

Tabela 3. Tabela de Pagamentos

Empresa	Financeiro	Negócio	Software	Tecnológico	Fornecedor
Sienge	50.000	7	8	7	5
SAP	550.000	7	6	7	5
TOTVS	300.000	5	5	7	5
Mega	35.000	5	7	5	3

#### 4.1 Matrizes de comparação dos Pares a luz de cada critério

A seguir na Tabela 4 é demonstrado para cada critério sua respectiva matriz de comparação a luz de cada critério.

Tabela 4. Tabela de comparação de critérios

	Sienge	SAP	TOTVS	Mega	RC
<b>Financeiro</b>					0,097
Sienge	1	8	7	1/2	
SAP	1/8	1	1/4	1/9	
TOTVS	1/7	4	1	1/8	
Mega	2	9	8	1	
<b>Negócio</b>					0,0
Sienge	1	1	5	5	
SAP	1	1	5	5	
TOTVS	1/5	1/5	1	1	
Mega	1/5	1/5	1	1	
<b>Software</b>					0,052
Sienge	1	5	7	3	
SAP	1/5	1	3	1/3	
TOTVS	1/7	1/3	1	1/7	
Mega	1/3	3	7	1	
<b>Tecnológico</b>					0,0
Sienge	1	1	1	5	
SAP	1	1	1	5	
TOTVS	1	1	1	5	
Mega	1/5	1/5	1/5	1	
<b>Fornecedor</b>					0,0
Sienge	1	1	1	5	
SAP	1	1	1	5	
TOTVS	1	1	1	5	
Mega	1/5	1/5	1/5	1	

#### 4.2. Preferência entre software a luz de cada critério

Na Tabela 5, segue as preferências a luz de cada critério. Todos os valores

estão em porcentagem (%).

Tabela 5. Prioridades médias locais à luz de cada critério

	Sienge	SAP	TOTVS	Mega
Financeiro	34,7	4,1	9	<b>52,2</b>
Negócio	41,7	<b>41,7</b>	8,3	8,3
Software	<b>54,8</b>	11,7	5,2	28,3
Tecnológico	<b>31,3</b>	<b>31,3</b>	<b>31,3</b>	6,1
Fornecedor	<b>31,3</b>	<b>31,3</b>	<b>31,3</b>	6,1

Os valores destacados representam as prioridades médias locais (PML), ou seja, para o critério Financeiro, o software Mega é que obteve maior preferência entre os softwares analisados. No critério Negócio, o software SAP e Sienge empataram. No critério Software, o Sienge é que teve maior preferência. Nos critérios Tecnológico e Fornecedor, os softwares Sienge, SAP e TOTVS empataram na preferência nos softwares analisados.

#### 4.3 Resultado final

Com os resultados dos itens anteriores já calculados e demonstrados, o software IPÊ, nos fornece um resultado final com base nos julgamentos, razão de consistência e preferência referente a cada critério. No Gráfico 1 é possível verificar esses valores em porcentagem.

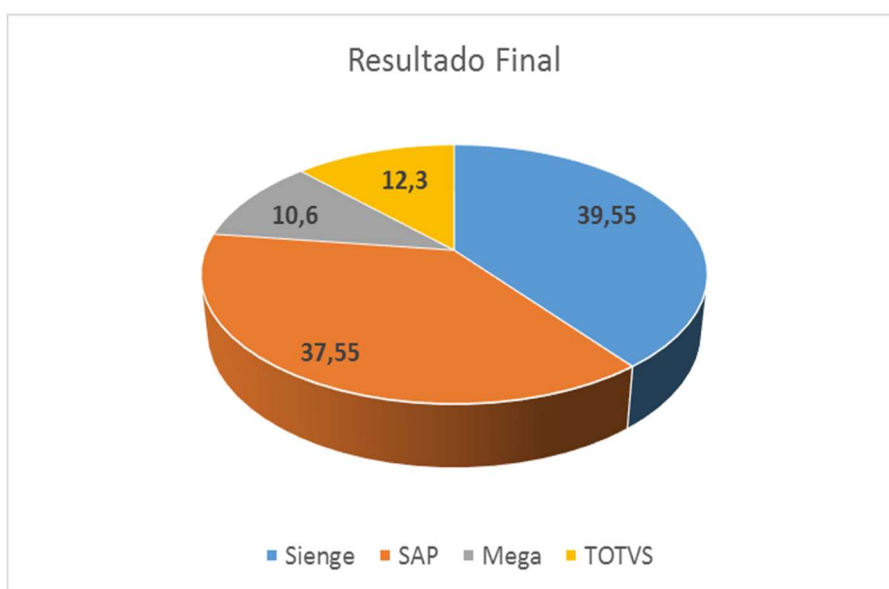


Gráfico 1. Conclusão de escolha de software

#### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no que foi apresentado, em termos de critérios, alternativas,

cálculos, julgamentos e preferências podemos verificar a grande flexibilidade e versatilidade que o método AHP possui.

De acordo com Tabela 5 e o Gráfico 1, podemos então afirmar que neste trabalho com base nas respostas dos questionários, o melhor software para gestão de uma construtora de médio porte é o Software Sienge.

## REFERÊNCIAS

CHOUDHURY, I. Enterprise resource planning: A study of user satisfaction with reference to construction industry. In: ASEE ANNUAL CONFERENCE AND EXPOSITION CONFERENCE, Austin, USA, 2009.

COSTA, H. G. Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão. Niteroi, 2002.

COSTA, H.G. IPÊ 1.0: Guia do Usuário. Universidade Federal Fluminense, 2004.

MEXAS, M.; COSTA, H.; QUELHAS, O. Evaluation of the importance of criteria for the selection of Integrated Management Systems for use in civil construction companies. *Gestão Produção*, São Carlos, v.20, n.2, p. 337-356, 2013.

MARÇON, E. A busca pelo melhor ERP: Dez passos para escolher sistemas de ERP para empresas de médio porte da construção. 2011. Disponível em: <<http://construcaomercado.pini.com.br/negocios-incorporacao-construcao/118/a-busca-pelo-melhor-erp-282507-1.aspx>>. Acesso em: 28 jun 2016.

SAATY, T.L. How to make a decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, North Holland, v. 48, p. 9-26, 1990.

SAATY, T. L. Método de Análise Hierárquica. Makron Books do Brasil, 1991.

SAATY, T. L. Decision making for leaders. Pittsburg, USA, Publications, 2000.

SANTOS, L. M. et al. Levantamento na literatura recente considerando a utilização dos sistemas ERP em empresas do setor de construção civil. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, 2011.

VLACHOPOULOU, M.; MANTHOU, V. Enterprise Resource Planning (ERP) in a construction company. *International Journal of Business Information Systems*, v.1, n. 3, p. 339-351, 2006.

## **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](mailto: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-Americano 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. Graduada 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 Engenharia de Produção - SIMPEP; Congresso Íbero-Americano 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 portfólios, 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](mailto: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). Graduated in 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](mailto: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 Candido 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 sanduiche 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 rejuntas, 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 FERL - 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 desenvolvendo 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 MORALLES** 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 Stratege 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 GEHELE 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** Bacharelanda 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 Candido 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.

**NAIJELE 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.

**NATANAEL 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](mailto: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](mailto: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.

**RAFHAEL 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](mailto: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](mailto: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

