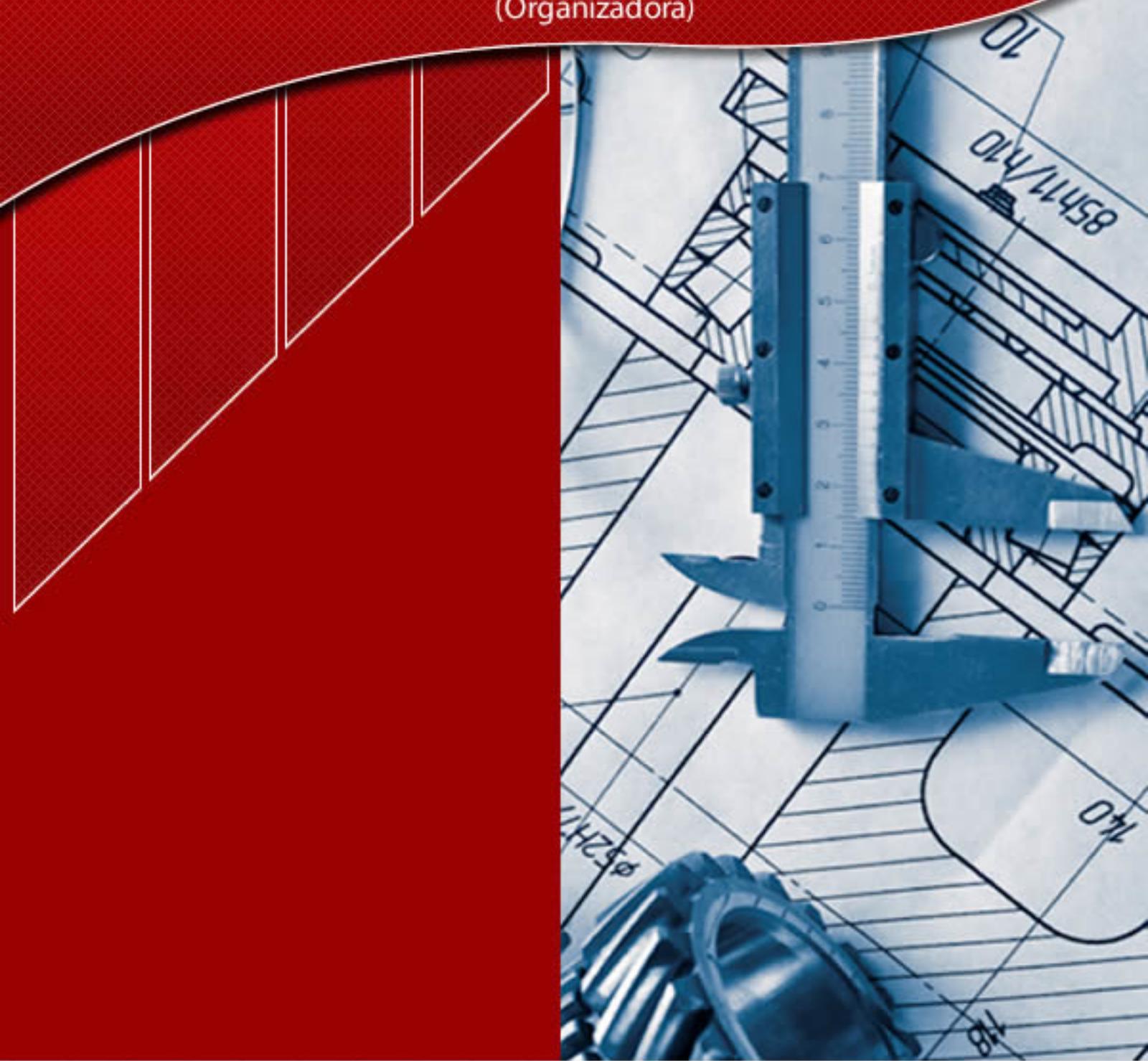


Coletânea Nacional Sobre Engenharia de Produção 5

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: 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 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

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 MÉTODO 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 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
Diogo de Oliveira Araújo**

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

Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

Juazeiro - Bahia

João Paulo Amorim de Souza

Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

Juazeiro - Bahia

Natanael Cardoso Macedo

Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

Juazeiro - Bahia

Jéfferson Jesus de Araujo

Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

Juazeiro - Bahia

Diogo de Oliveira Araújo

Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

Juazeiro - Bahia

RESUMO: O presente estudo teve como finalidade avaliar através de simulação a rotina de uma empresa que atua no ramo de sons automotivos que está inserida na região do Vale do São Francisco. Com a utilização do software Arena, este bastante disseminado por todos os lugares sendo utilizado com os mais diversos propósitos com o foco na geração de filas; foi possível enxergar num determinado serviço que é prestado pela empresa seus gargalos, a formação de filas que geravam transtornos entre clientes e a empresa. Assim, analisando os gargalos e utilizando de ferramentas para a identificação do problema raiz e posteriormente formação de um plano de ação que pudesse minimizar os impactos causados. A partir das melhorias, foi gerado um novo cenário no Arena demonstrando a eficiência dos planos de ação e consequentemente do software evidenciando a proximidade com a realidade.

PALAVRAS-CHAVE: Software Arena; Simulação; filas; serviços.

1. INTRODUÇÃO

As filas sejam elas formadas por transportes, pessoas ou mesmo de materiais têm, ao longo dos anos, sido a causa de grandes problemas gerais, inclusive ainda hoje há problemas relacionados às filas que são empecilhos aos sistemas produtivos, sistemas de transporte e escoamento, entre outras. As empresas buscam incessantemente maneiras de amenizar ou mesmo extinguir problemas causados pelas filas, como estratégias competitivas perante o mercado, como redução de custos, tempo e material, por fim, a redução de problemas gerados por filas ocasiona num atendimento mais rápido às necessidades do cliente (SILVA e MAGALHÃES, 2005).

Somente no início do século XX, na Dinamarca, um estudioso chamado A. K. Erlang, considerado o pai da teoria das filas, deu início a pesquisa sobre filas quando trabalhava numa companhia telefônica e se deparou com um problema de redimensionamento de centrais telefônicas. Após este estudo inicial, a teoria das filas voltou a ser aplicada novamente no pós-segunda guerra mundial em outros problemas de filas que para época foi um avanço surpreendente, contudo ainda havia problemas que foram não possíveis de solucionar corretamente devido à complexidade dos mesmos (PRADO, 2008).

Nesta pesquisa foi escolhido como local de estudo uma empresa que atua no ramo de sons automotivos. Com o intuito de otimizar os problemas relacionados as filas geradas, sejam elas de clientes ou mesmo de recursos materiais. A empresa em questão oferece aos clientes diversos serviços, desta forma existe uma dificuldade de avaliar todos minuciosamente. Desta forma, como a simulação através do software Arena pode auxiliar a empresa a otimizar seus processos?

Assim como outros softwares que simulam qualquer processo, o Arena visualiza um sistema a ser modelado como se fossem estações de trabalho, onde tais estações prestariam serviços aos clientes, e esses clientes são considerados pelo Arena como sendo entidades que se locomovem através do sistema (PRADO, 2008).

De acordo com Silva, Pinto e Subramanian (2007) o software Arena apresenta diversas possibilidades de uso, dentre as quais ele pode ser utilizado com o intuito de suprir as dificuldades existentes na compreensão de alguns conceitos, como por exemplo, a interferência dos gargalos e do tamanho do lote de fabricação do lead time, na formação de filas ou estoques à montante e jusante de um centro de operações.

Assim, o presente artigo visa simular no software Arena os serviços da empresa equipadora de som, focando nos possíveis gargalos que atrapalham o bom funcionamento do sistema produtivo, assim, gerando possíveis soluções para os problemas gerados pelo surgimento das filas.

2. METODOLOGIA

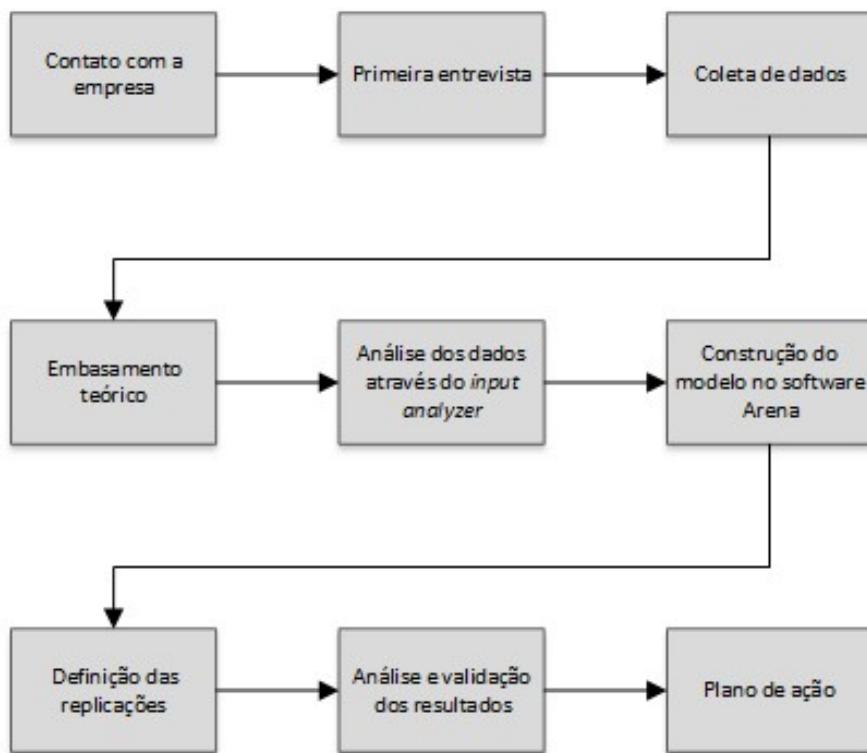
Este estudo foi realizado em algumas etapas, como mostra a Figura 1. Na primeira etapa, foi feito o contato com a empresa, no qual foi apresentada a proposta de pesquisa e marcada a entrevista, na qual o proprietário disponibilizou o espaço da empresa para a coleta de dados, bem como entrevistas com os funcionários. A coleta de dados foi feita através da cronometragem dos processos contidos no serviço prestado pela empresa.

Para realizar a aplicação do software Arena para analisar o comportamento do fluxo de clientes da empresa, percebeu-se a necessidade de embasamento teórico, que foi obtida através de trabalhos acadêmicos, tais como: artigos, monografias, dissertações e teses, que enriqueceram o conhecimento e possibilitaram fazer uma análise mais precisa do comportamento de filas.

Feito o embasamento teórico, a etapa seguinte consistiu na análise dos dados colhidos através de uma das ferramentas presentes no software Arena, o Input Analyzer, que transformam os dados brutos em funções que mostram como se comporta a realização do processo. Em seguida foi construído o modelo no software Arena contendo todas as etapas do serviço que a empresa realiza.

Foram calculados os números de replicações necessárias para a validação do modelo com auxílio da ferramenta do software Arena, o Output Analyzer, que analisa os dados obtidos na simulação, possibilitando verificar se o número de replicações é coerente. Depois de encontrado um valor satisfatório de replicações a simulação foi feita, apresentando resultados que foram analisados e discutidos entre os consultores. Por fim, foram identificados os possíveis problemas encontrados nos processos da empresa e sugeridas algumas ações com intuito de melhorar o fluxo, evitando filas indesejadas e insatisfação dos clientes. Além disso, ainda foram propostos alguns trabalhos futuros que poderão ser realizados na empresa após a implementação das melhorias.

Figura 1 – Fluxograma contendo as etapas da pesquisa



Fonte: Os autores (2016)

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A otimização de sistemas produtivos é a principal causa que a maioria das empresas querem solucionar, sejam enormes lead times de um produto, seja grandes estoques intermediários. A resolução desse problema pode vir por duas técnicas, segundo Prado (2008), diante das técnicas de modelagem de sistemas, o

problema pode ser solucionado utilizando a pesquisa operacional com a teoria das filas ou utilizando a simulação. A teoria das filas envolve a utilização de equações matemática para a sua realização, sendo que alguns problemas podem se tornar muito complexo em decorrência da quantidade de filas e da quantidade de atendentes. Segundo Freitas Filho (2008), mesmo com o grande avanço nos estudos de teoria das filas, vários problemas ainda são resolvidos inadequadamente pelo fato de uma grande complexidade matemática.

No caso da simulação, com a utilização de um computador é feito uma imitação do sistema produtivo real, com isso é possível simular possíveis melhorias para o problema que se quer resolver. Como por exemplo, o aumento da capacidade de um pátio de veículos, a colocação de uma nova máquina em uma fábrica, a contratação de mais funcionários e etc. A utilização de programas de computador em indústrias de produtos ou serviços permite construir modelos de sistemas reais tais como a exibição de um filme (PRADO, 2008).

Em caso de serviços o grande problema é atender uma grande quantidade de pessoas e controlar o fluxo de entrada, assim por meio da simulação pode ser planejada pela empresa, soluções muitas vezes complexas se for utilizado a pesquisa operacional, mas com uma maior facilidade se for aplicado vários cenários de simulação para resolver o problema. De acordo com Prado (2008), existe uma gama de aplicações em simulação, sendo utilizado em qualquer processo que se queira otimizar.

A aplicação de simulação em organizações é uma forma barata e fácil, de se procura e resolver problemas, como gargalo de produção, gargalo de entrada, a simulação tem o objetivo de resolver problemas, testando possíveis soluções sem que aja a necessidade de se modificar a organização física, somente a organização virtual. Segundo Freitas Filho (2008), o principal uso dessa ferramenta é a resposta dos problemas sem que tenha nenhuma perturbação no ambiente físico, uma vez que os problemas são solucionados por meios de formas computacionais.

Hoje no mercado existe uma gama de programas computacionais utilizados para a simulação de processos produtivos, entre eles o GASP, SIMAN, FLEXSIM, AUTOMOD, ARENA e etc. Para esse artigo o programa computacional utilizado foi o Arena, uma ferramenta mais disseminada no mercado e mais usual, além da facilidade de utilização dos autores no software.

O Arena segundo Aguilar et al. (2009) é um programa computacional dinâmico utilizado para a realização de simulações de sistemas produtivos com forma de fluxograma. No software pode ser inserido um sistema de uma empresa real, tendo como benefícios a mudança dos cenários, melhorando o sistema atual, como redução de filas de produtos ou pessoas, as taxas de utilização dos funcionários, ou seja, analisar se um funcionário está com ociosidade no trabalho ou sobrecarregado e outros benefícios. O Arena tem como característica a visão sistêmica dos processos, com ele pode ser acompanhado quais os processos que necessitam de possíveis melhorias para que o sistema consiga uma maior produtividade e consequentemente um maior retorno financeiro. Segundo Prado (2008), o Arena observa o sistema a ser simulado como formado por um conjunto

de estações de processamento, que por ele passam os produtos, ou serviços, chamados de entidade.

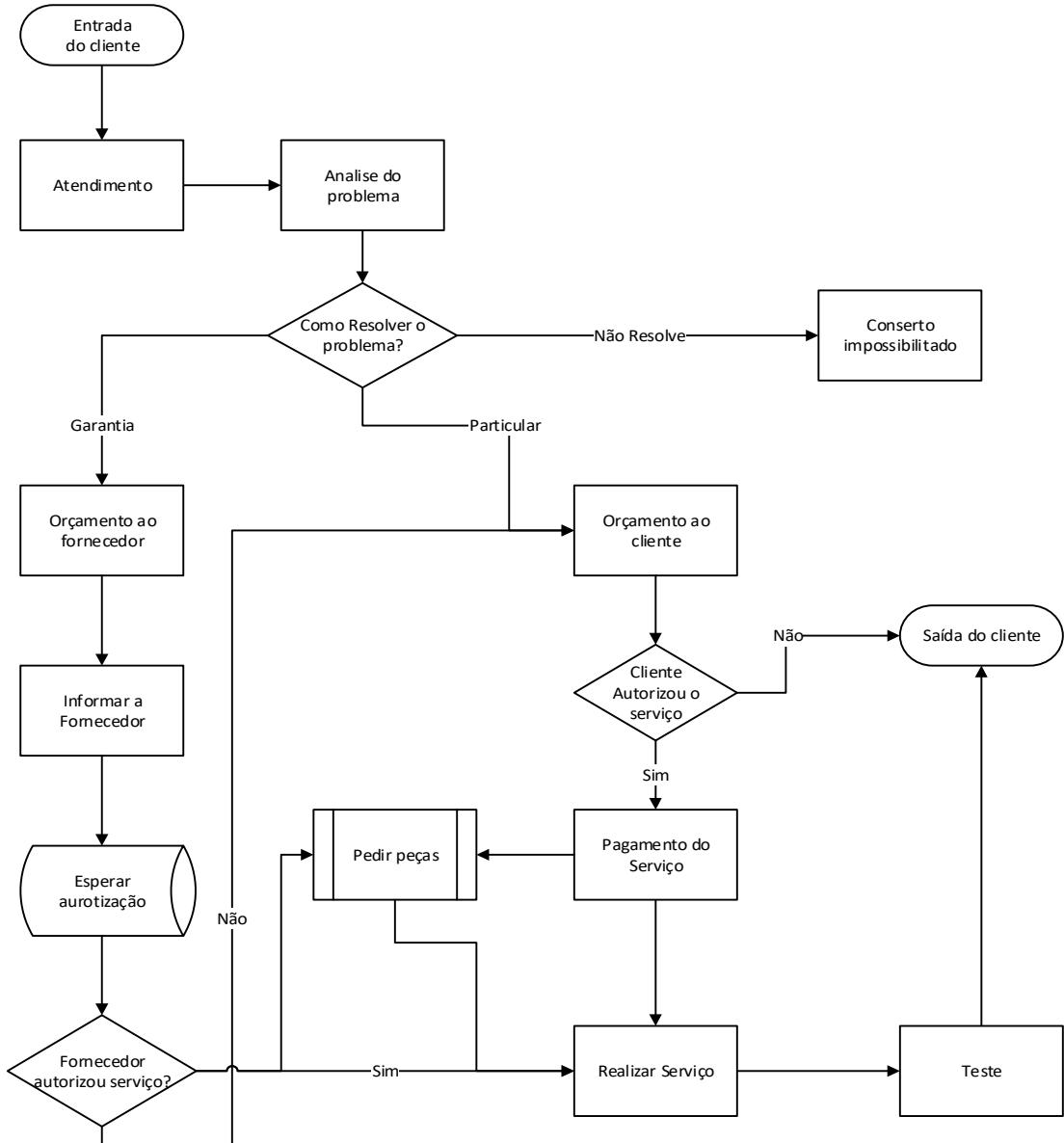
A base do software para substituir as taxas utilizadas na teoria das filas, são as distribuições estatísticas, para identificar de quanto em quanto tempo uma pessoa ou produto (entidade) demora em chegar ao sistema e quanto tempo para que ela seja processada e saia do sistema. Como a coleta de dados é feita marcando o tempo, o programa utiliza uma ferramenta que transforma dados em distribuição estatística, sendo o Input Analyzer, para Freitas Filho (2008), uma ferramenta que permite transformar dados reais coletados na empresa em uma distribuição estatística, onde pode ser utilizada para melhor retratar o cenário real.

4. RESULTADOS

O desenvolvimento desse trabalho foi realizado numa empresa equipadora de som automotivo, que é referência no interior de Pernambuco e no centro-norte baiano, em termos de som automotivo, residencial e assistência técnica especializada. A empresa possui um portfólio vasto de serviços, dificultando uma abordagem geral, portanto, o estudo foi focado no serviço de assistência técnica, que é um setor onde apresenta uma das maiores filas, e maior demora em completar o ciclo consequentemente.

A Figura 2 representa o fluxograma de serviços da parte técnica que foi reproduzido no software, a empresa possui três funcionários que fazem toda a parte de manutenção e orçamento de todo equipamento que chegam. Também participam do processo outros dois funcionários, que ficam responsáveis pelo processo burocrático e atendimento, além de fornecer suporte ao cliente.

Figura 2 – Fluxograma do serviço de manutenção



Fonte: Os autores (2016)

O caminho que um equipamento pode levar depende da classificação do serviço, se tem caráter particular ou de garantia. Serviços do tipo particular são mais rápidos pois dependem menos dos processos burocráticos, já os serviços pela garantia dependem da autorização empresa que oferece o equipamento. Entretanto, existem equipamentos em que o serviço de reparo é impossibilitado.

O equipamento que chega passa por uma análise, com a análise feita o problema é detectado e classificado, em seguida é feito um orçamento, que é enviado de acordo com a sua classificação. Os de garantia requerem um tempo de espera para que sejam autorizados, já os de caráter particular são autorizados de forma imediata na maioria dos casos. Com a autorização, o técnico realiza o serviço e faz o teste do equipamento finalizando o processo.

Com o conhecimento de toda a estrutura da empresa, os dados necessários para a simulação foram coletados. Os dados consistem principalmente em tempos

de chegadas de clientes, tempos dos processos e tempos de espera para autorização. Foram coletados durante 6 dias em horários diferentes e para o tratamento de dados foi utilizado uma ferramenta do software Arena, o Input Analyzer, tal ferramenta possibilitou encontrar expressões estatísticas adequadas para cada atividade. Os resultados obtidos estão descritos na Tabela 1:

Tabela 1 – Expressões estatísticas.

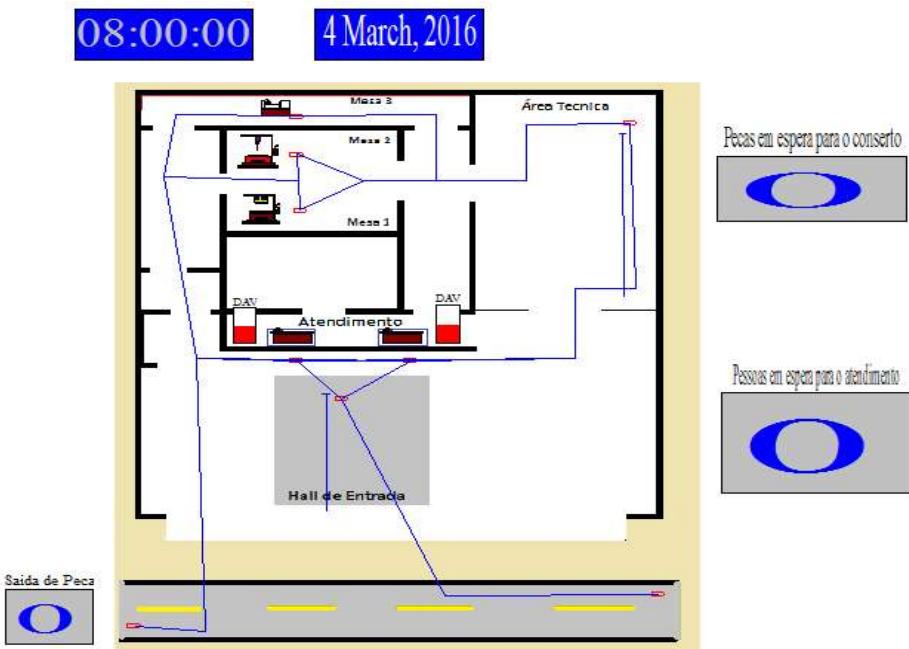
Atividade	Expressão (min)
Chegada de clientes	-0.001 + EXPO(5.91)
Atendimento	3.18 + LOGN(1.66, 1.14)
Orçamento	15 + WEIB(34.2, 1.23)
Espera da fábrica	2.4e+003 + 4.2e+003 * BETA(0.865, 1.09)
Chegada das peças	TRIA(600, 1.32e+003, 3e+003)
Conserto	39 + 95 * BETA(1.04, 1.33)

Fonte: Os autores (2016)

A fim de se aproximar o máximo possível da realidade da empresa, o tratamento dos dados de chegada foi feito com base nos tempos analisados na própria empresa, com isso gerou-se uma base estatística onde se pode fazer estimativas de chegadas/hora, para que essas informações pudessem ser usadas no Create baseando o tipo de chegada de clientes no tipo Schedule.

Através do software de simulação Arena foi gerado um modelo de forma dinâmica, que apresenta a lógica do processo. Também foi criado uma animação para uma melhor visualização do layout da empresa e análise visual do processo total como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Animação do modelo criado



Fonte: Os autores (2016)

O software Arena dispõe de ferramentas que possibilitam uma análise confiável, capaz de gerar um algoritmo que se assemelhe a realidade da empresa. Para que isso ocorra, as restrições devem ser bem definidas, juntamente com dados de tempos confiáveis. Na construção do modelo computacional foram utilizadas algumas bibliotecas existentes no software Arena, recursos os quais como o Basic Process, Advance Process e Advance Transfer. Para facilitar a análise foram feitas algumas simplificações, e considerações acerca do processo total, como:

- A empresa possui vários tipos de serviço e os atendentes são os mesmo para todos, por isso foi colocado um decide, assim o recurso segue o caminho de acordo com uma estática previamente calculada.
- Foi criada uma área técnica na animação, na empresa existe uma área assim, mas é menor, a utilização da forma apresentada foi feita para uma melhor visualização, mas sem comprometer a análise final.
- Para representar o horário de almoço dos funcionários foi utilizado a ferramenta Schedule.
- O técnico 3 sai bastante do seu posto de serviço, as saídas acontecem devido a outras atividades que o mesmo empenha na empresa, assim sendo representado no modelo como falha.
- Como as entradas de clientes foram feitas através do Schedule, o número sempre será constante, embora isso ocorra as entradas representam um número médio real, assim os resultados não fugiram da realidade da empresa.
- Para os tempos de deslocamento das entidades foi considerada uma média feita a partir de tempos calculados na empresa.
- Para representar uma atividade de espera, foi utilizado a ferramenta Delay, essas atividades se resumem a pedidos de peças e espera da fábrica.
- Alguns serviços são realizados em caráter de urgência, no modelo não à representação desse tipo de serviço já que não se trata de uma ação comum.

De acordo com a simulação e análise dos dados propiciados pela utilização do software Arena, foi possível identificar problemas operacionais na empresa estudada, como as filas. Estas, se mostraram presentes no atendimento aos clientes na recepção, e na área técnica, tornando o serviço mais demorado. Com o objetivo de propor melhorias a essas ocorrências foi aplicada a técnica dos Cinco Porquês, com ela se pôde identificar a causa raiz do problema e fornecer informações para gerar ideias de resolução. Posteriormente a ferramenta 5W2H foi utilizada para traçar um plano de ação com o intuito da implantação das otimizações. Método dos Cinco Porquês para a fila na recepção, como mostra o Quadro 1:

Quadro 1 – Problema: Geração de filas no atendimento aos clientes na recepção

Questionamentos	Possíveis Causas
Por que há filas na recepção?	Pois o cliente não é atendido com rapidez.
Por que o cliente não é atendido com rapidez?	Porque os atendentes demoram no atendimento.
Por que os atendentes demoram no atendimento?	Porque não conseguem analisar cada pedido com agilidade.

Por que não conseguem analisar cada pedido com agilidade?	Pois falta alguma ferramenta que proporcione rapidez para descrever o pedido.
Por que falta alguma ferramenta que proporcione rapidez?	Pois a administração nunca se preocupou em gerar formulários personalizados para demanda diferentes.

Fonte: Os autores (2016)

Através do método percebemos que o problema da empresa possui por causa raiz a falta de algo que possa agilizar a descrição do pedido. Pode ser utilizado para tal o uso de formulários, estes apesar de apresentarem contextos gerais de demanda da empresa, terão alguns quesitos particulares, intrínsecos de certas demandas. Para aplicação dessa melhoria podemos traçar o seguinte plano de ação, conforme a Tabela 2:

Tabela 2 – Plano de ação para melhoria do atendimento

Perguntas	Plano de Ação
O quê?	Elaboração de formulários.
Quando?	Durante 2 semanas.
Onde?	No setor de atendimento na recepção da empresa.
Por quê?	Para padronizar as atividades, reduzindo tempos e agilizar o processo de análise e descrição do pedido.
Quem?	Um funcionário do setor elaborará o formulário tendo como base as demandas da empresa.
Como?	Descrevendo em detalhes nos formulários quais as demandas frequentes dos clientes e algumas considerações específicas.

Fonte: Os autores (2016)

Método dos Cinco Porquês para a fila na área técnica, como mostra o Quadro 2:

Quadro 2 – Problema: Geração de filas na área técnica

Questionamentos	Possíveis Causas
Por que há filas na área técnica?	Pois os funcionários não conseguem realizar o serviço sem as peças necessárias.
Por que funcionários não conseguem realizar o serviço sem as peças necessárias?	Porque essas não se encontram estocadas na empresa.
Por que essas não se encontram estocadas na empresa?	Porque não se possui estoque de segurança ou pulmão.
Por que não se possui estoque de segurança ou pulmão?	Pois não se realiza pedidos antecipados de peças com mais frequência de pedidos.
Por que não realiza pedidos antecipados de peças com mais frequência de pedidos?	Pois falta a elaboração de lista para guiar o processo de compras de um estoque de segurança.

Fonte: Os autores (2016)

Pelo método utilizado para descobrir a causa raiz da fila na área técnica, fica claro que o plano de ação deve ser baseado na formação de um estoque de segurança que venha proporcionar maior fluidez de processos que são altamente demandados pela empresa. Baseado nesta melhoria, foi elaborado o seguinte plano

de ação, de acordo com a Tabela 3:

Tabela 3 – Plano de ação para formação de estoque de peças

Perguntas	Plano de Ação
O quê?	Fazer compras de peças mais utilizadas para estoque.
Quando?	Durante 2 semanas.
Onde?	No setor de compras da empresa.
Por quê?	Para diminuir filas que dependem da requisição de certas peças.
Quem?	Funcionário do setor de compras.
Como?	Fazendo um check list das peças mais utilizadas e realizar pedido de compra.

Fonte: Os autores (2016)

Outro problema de filas que ocorre na área técnica é a espera pela autorização de empresas fabricantes dos produtos, como mostra o Quadro 3.

Quadro 3 – Problema: Geração de filas na área técnica

Questionamentos	Possíveis Causas
Por que há filas na área técnica?	Pois os funcionários não estão autorizados a mexerem nas peças.
Por que funcionários não estão autorizados a mexerem nas peças?	Porque necessitam da autorização do fabricante.

Fonte: Os autores (2016)

A espera por uma resposta autorizando o serviço é longa, causando transtornos à empresa e consequentemente desconforto aos clientes devido à está situação, mesmo eles sabendo que este é um processo demorado. Logo, usando a mesma estratégia para os outros problemas, tem-se a elaboração do seguinte plano de ação, conforme a Tabela 4.

Tabela 4 – Plano de ação para às empresas fabricantes

Perguntas	Plano de Ação
O quê?	Entrar em contato com empresas fabricantes.
Quando?	Durante 3 semanas.
Onde?	Alta administração.
Por quê?	Formação de parcerias entre as empresas para evitar este entrave burocrático.
Quem?	Gerente.
Como?	Apresentando fatos que evidenciam os benefícios da protocooperação entre as partes.

Fonte: Os autores (2016)

Considerando as melhorias propostas nos planos de ação, foram realizadas as melhorias no modelo criado no software Arena, com intuito de comparar os resultados relevantes do cenário atual, com o cenário com as melhorias, como mostra o Quadro 4. Para a simulação foi considerado um período de 10 horas (que representam um dia de trabalho) juntamente com 10 horas de aquecimento, para que se tivesse uma maior fidelização a realidade.

Quadro 4 – Comparação entre os cenários

	Cenário Atual	Cenário com Melhorias
Máximo de pessoas na fila para o atendimento	22	7
Tempo médio de espera no atendimento em minutos	36.55	7.75
Máximo de pessoas na fila da área técnica	8	15
Tempo médio de espera na área técnica em minutos	49.79	85.63
Serviços completos	4	6

Fonte: Os autores (2016)

Os resultados apresentados pelo cenário com as melhorias propostas mostram que o gargalo que estava no setor de atendimento foi transferido para a área técnica, porém, isso é explicado pela agilidade ganhada no atendimento, que possibilita um maior fluxo de pessoas para a área técnica, além de tornar os serviços mais rápidos e conseguir finalizar mais serviços, que num período de tempo maior refletirá em resultados significantes para a empresa.

A fim de validar a confiabilidade do sistema, foram calculados os números de replicações necessárias com auxílio da ferramenta Output Analyzer, o número de replicações encontradas foi 19, ou seja, a partir desse valor o modelo permite uma análise mais confiável dos dados de saída. O sistema foi classificado como terminal, assim sua análise foi feita buscando compreender o seu comportamento ao longo de um período.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No cenário do mercado competitivo de hoje, as empresas devem buscar sempre o melhoramento contínuo de seus processos, sejam eles destinado a produção de bens ou serviços. A empresa estudada fornece serviços de som automotivo que possui clientes exigentes por qualidade e por agilidade na execução, logo, aprimorar os processos na redução de filas e demoras no atendimento gera mais valor ao cliente, trazendo mais competitividade à empresa.

A simulação a partir do software Arena foi bastante importante para identificação das filas nos processos, fazendo com que se tornasse visível como se dá a formação das mesmas e quantifica-la. Identificou-se três operações que geravam filas e atrasavam a execução dos serviços, são elas: atendimento na recepção, área técnica devido à falta de produtos em estoque, e área técnica devido a ordens de liberação. Após a análise do comportamento dessas filas e aplicação de métodos como os 5 porquês e 5w2h, pôde-se identificar a causa raiz e traçar plano de ação para a mesma.

O software Arena se mostrou uma importante ferramenta que permitiu um estudo detalhado, apresentando um modelo de simulação que se assemelha com o que foi identificado nos processos da empresa, facilitando a análise de pontos fundamentais no fluxo de serviços prestados e possibilitando simular a implantação de melhorias, que foram comparadas com a situação atual.

Como sugestão para trabalhos futuros, propõe-se o estudo das filas

presentes nos serviços após a aplicação das melhorias, além da oportunidade de outras pesquisas envolvendo outras áreas da empresa que com o auxílio de ferramentas e estudos da Engenharia de Produção poderiam trazer diversas contribuições para a mesma.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR, S. M. S.; GUIMARÃES, I. F. G.; SCHUCHTER, D. C.; MENDES, L. G. **Avaliação dos benefícios da aplicação da simulação através do software arena 10.0, em uma empresa de transporte ferroviário.** XXIX ENEGEP – A Engenharia de Produção e o Desenvolvimento Sustentável: Integrando Tecnologia e Gestão, Salvador, 2009.
- FREITAS FILHO, P. J. **Introdução à Modelagem e Simulação de Sistemas com Aplicações Arena.** 2 ed. Florianópolis: Visual books, 2008. p. 379.
- PRADO, D. **Usando o Arena em simulação.** Nova Lima: INDG, 2008. V. 3.
- SILVA, C.; MAGALHÃES, M. **Simulação do atendimento dos caixas em agências bancárias.** 2005. 40 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- SILVA, L. M. F.; PINTO, M. G.; SUBRAMANIAN, A. **Utilizando o software Arena como ferramenta de apoio ao ensino em engenharia de produção.** XXVII ENEGEP – A energia que move a produção: um diálogo sobre integração, projeto e sustentabilidade, Foz do Iguaçu, 2007.

ABSTRACT: The present study was to evaluate through simulation routine of a company engaged in the business of automotive sounds that are inserted in the São Francisco Valley. With the use of the Arena software, this quite widespread everywhere being used with various purposes with a focus on creating queues; we could see a particular service that is provided by the company its bottlenecks, forming queues that generated disorders between customers and the company. Thus, analyzing the bottlenecks and using tools to identify the root problem and then form a plan of action that could minimize the impacts. From improvements, a new scenario in Arena demonstrating the effectiveness of action plans and consequently the software showing the proximity to reality was generated.

KEYWORDS: Software Arena; Simulation; queues; services.

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 Eletrobras, 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-American 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 Engenharia de Produção - SIMPEP; Congresso Íbero-American 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 estagiária da empresa Tim Celular S.A. no setor de Suporte dando auxílio e facilitando as operações. Anteriormente estagiária 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 rejentes, 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.

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

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 1D barcode representing the ISBN number 978-85-93243-25-7. The barcode is composed of vertical black lines of varying widths on a white background.

9 788593 243257