

# Impactos das Tecnologias nas Engenharias

Atena Editora



Atena Editora

# IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS NAS ENGENHARIAS

---

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora  
Copyright © da Atena Editora  
**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves  
**Revisão:** Os autores

#### **Conselho Editorial**

Profª Drª Adriana Regina Redivo – Universidade do Estado de Mato Grosso  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Javier Mosquera Suárez – Universidad Distrital de Bogotá-Colombia  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª. Drª. Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª. Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª. Drª. Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

A864i
-------

Atena Editora. Impactos das tecnologias nas engenharias [recurso eletrônico] / Atena Editora. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.
---

Formato: PDF ISBN 978-85-93243-57-8 DOI 10.22533/at.ed.578171412 Inclui bibliografia.
--

1. Engenharia. 2. Inovações tecnológicas. 3. Tecnologia. I. Título. CDD-658.5
--

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

2018

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)

## Sumário

### CAPÍTULO I

#### AUTOMAÇÃO DE BAIXO CUSTO PARA GANHO MÁXIMO ENERGÉTICO EM CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

*Lucas Barcelos Mendes, Gabryel Silva Ramos, Wandercleyson Marchiori Scheidegger e Gilmar de Souza Dias..... 6*

### CAPÍTULO II

#### CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL E MECÂNICA DE JUNTA SOLDADA EM AÇO MÉDIO CARBONO E BAIXA LIGA.

*Maria Cristina Carrupt Ferreira Borges, Juliene Ozório Lacorte, Jorge Luiz Rosa, Ana Paula Alvez Bleck Duque e Marcelino Pereira Nascimento.....17*

### CAPÍTULO III

#### CONTRUÇÃO DE UM APLICATIVO MÓVEL PARA O AUXILIO NA PRODUÇÃO DE PEQUENOS PRODUTORES RURAIS

*Luiz Diego Vidal Santos, Catuxe Varjão de Santana Oliveira e Paulo Roberto Gagliardi26*

### CAPÍTULO IV

#### DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MÁRMORES

*Fernanda Souza Silva, Roberto Carlos Farias de Oliveira, Nilson Alves da Silva, Israel Cardoso, Rafael Michalsky Campinhos, Edmundo Rodrigues Júnior, Sayd Farage David, Gabriel Antônio Taquêti Silva, Raphael Furtado Coelho e Carlos Eduardo Gomes Ribeiro ..... 38*

### CAPÍTULO V

#### DSTATCOM OPERANDO COMO UMA FONTE DE TENSÃO CONTROLADA

*Rafael Michalsky Campinhos, Fernanda Souza Silva, Roberto Carlos Farias de Oliveira, Raphael Furtado Coelho, Israel Cardoso, Edmundo Rodrigues Júnior, Bruno Coelho Alves, Gabriel Antônio Taquêti Silva, Saulo da Silva Berilli e Rogério Vicentini..... 46*

### CAPÍTULO VI

#### ESTUDO DA CONFIGURAÇÃO DE DIFERENTES ARQUITETURAS DE REDES NEURAS PARA PREDIÇÃO DO TEOR DE SILÍCIO E ENXOFRE NO FERRO GUSA DE ALTOS-FORNOS

*Sayd Farage David, Karla Dubberstein Tozetti, Nilson Alves da Silva, Rafael Michalsky Campinhos, Karlo Fernandes Rocha e Gabriel Antônio Taquêti Silva ..... 55*

### CAPÍTULO VII

#### ESTUDO DE CASO: FABRICAÇÃO, CONTROLE E GESTÃO DE CUSTOS DE FIO DIAMANTADO NA EMPRESA COFIPLAST

*Angelo Cesar Tozi Christo, Wellington Antonio Galvão Canzian, Willian Gamas Ferreira, Israel Cardoso, Sayd Farage David e Raphael Furtado Coelho..... 64*

## CAPÍTULO VIII

### ESTUDO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEAS EM MÉDIA TENSÃO

*Airton Coutinho Neto Pelissari, Gabriel Antônio Taquêti Silva, Nilson Alves da Silva, Karla Dubberstein Tozetti, Rafael Michalsky Campinhos, Karlo Fernandes Rocha, Whornton Vieira Pereira, Antonio Celso Perini Talhate, Sayd Farage David e Raphael Furtado Coelho ..... 70*

## CAPÍTULO IX

### ESTUDO PRELIMINAR DA RESISTÊNCIA MECÂNICA À COMPRESSÃO DE CONCRETO INCORPORADO COM RESÍDUO DO PROCESSAMENTO INDUSTRIAL DA AZEITONA

*Josilene Arbache Silva, Jamilli Mattos Costa Leite, Ana Paula de Carvalho Faria, Mayara Lisboa Santos, Jonas dos Santos Pacheco e Cristiane de Souza Siqueira Pereira..... 83*

## CAPÍTULO X

### GERADOR PORTÁTIL DE ENERGIA RENOVÁVEL

*Priscila Vitorino Avelar, Rejane Nunes Costa, Alessandro Correa Mendes e Wagner Santos Clementino de Jesus..... 92*

## CAPÍTULO XI

### INDÚSTRIA 4.0. CONCEITOS, ASPECTOS E IMPACTOS DA QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

*Adriano José Sorbille de Souza, Aracelli Martins de Freitas Fioravante, Igor Alexandre Fioravante, Jorge Luiz Rosa, Rosinei Batista Ribeiro e Rosenil Honorato Melo ..... 103*

## CAPÍTULO XII

### INFLUÊNCIA DA QUANTIDADE DE FIBRAS NA DUREZA E RESISTÊNCIA AO IMPACTO DE COMPÓSITOS HIPS/BAGAÇO DE CANA PARA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA DE PET SHOP

*Glayce Cassaro Pereira, Gilmara Brandão Pereira, Cirlene Fourquet Bandeira e Sérgio Roberto Montoro ..... 112*

## CAPÍTULO XIII

### INFLUÊNCIA DO pH SOBRE A BIOSSORÇÃO DE ÍONS Cr(VI) PELA CASCA DE BANANA NANICA

*Giovani Santana Silva, Mateus Silva Ferreira de Oliveira, Otávio Augusto da Silva, Angelo Capri Neto e Maria da Rosa Capri ..... 120*

## CAPÍTULO XIV

### MENSURAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS DE UM PROCESSO PRODUTIVO EM UM AMBIENTE LEAN129

*Andreza Aparecida da Silva, Gabriella Aparecida Ferraz Albino e Dalton Garcia Borges de Souza..... 129*

## CAPÍTULO XV

### PROCONVE-7, PROGRAMA DE CONTROLE DE POLUIÇÃO VEICULAR, FASE-7

*Adriano José Sorbille de Souza, Aracelli Martins de Freitas Fioravante, Igor Alexandre Fioravante, Jorge Luiz Rosa, Rosinei Batista Ribeiro e Rosenil Honorato Melo ..... 145*

CAPÍTULO XVI

RELAYOUT DE UM PROCESSO FABRIL COM IMPLANTAÇÃO DE CÉLULAS DE PRODUÇÃO BASEADA NA PRODUÇÃO ENXUTA DE UMA EMPRESA NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS (PIM) EM PLENA REGIÃO AMAZÔNICA

*Wesley Gomes Feitosa, Welleson Feitosa Gazel, Charles Ribeiro de Brito, Edmilson Ferreira da Silva, Jorge Luiz Oliveira Regal e Doriedson Sousa Dias.....154*

CAPÍTULO XVII

SISTEMA DE EXECUÇÃO DE MANUFATURA – MES IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE CHÃO-DE-FÁBRICA PARA O CONTROLE DA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA DE UMA EMPRESA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS (PIM)

*Welleson Feitosa Gazel, Wesley Gomes Feitosa, Charles Ribeiro de Brito, Carlos Renato Montel e Marcos José Alves Pinto Junior.....166*

CAPÍTULO XVIII

SOFTWARE DE RASTREAMENTO DE VEÍCULOS AÉREOS NÃO TRIPULADOS (VANTS) EM AMBIENTE INDOOR INTEGRADO AO SENSOR KINECT

*Paulo Rogério Siqueira Custódio, Helosman Valente de Figueiredo e Gustavo Carlos Silva.....177*

Sobre os autores.....191

## **CAPÍTULO XIV**

### **MENSURAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS DE UM PROCESSO PRODUTIVO EM UM AMBIENTE LEAN**

---

**Andreza Aparecida da Silva  
Gabriella Aparecida Ferraz Albino  
Dalton Garcia Borges de Souza**

# MENSURAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS DE UM PROCESSO PRODUTIVO EM UM AMBIENTE LEAN

**Andreza Aparecida da Silva**

Centro Universitário de Itajubá - FEPI

Itajubá - MG

**Gabriella Aparecida Ferraz Albino**

Centro Universitário de Itajubá - FEPI

Itajubá - MG

**Dalton Garcia Borges de Souza**

Centro Universitário de Itajubá - FEPI

Itajubá - MG

**RESUMO:** O Lean Manufacturing é uma metodologia comumente empregada e indispensável às organizações que buscam empoderar seus resultados, pois aumenta a capacidade de criação de valor ao cliente ao permitir maior flexibilidade e agilidade do processo produtivo. O presente estudo de caso descreve o método utilizado para mensurar os desperdícios que afetam a performance de uma multinacional do setor eletrônico, bem como propor ferramentas capazes de eliminar e/ou reduzir as principais atividades que não agregam valor ao fluxo. Com base nos dados coletados através da cronoanálise, geraram-se gráficos que apontaram o percentual de perda, possibilitando classificar os desperdícios capazes de impactar negativamente toda a cadeia de valor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lean Manufacturing; Mensuração; Cronoanálise; Desperdícios.

## 1. INTRODUÇÃO

A desaceleração da economia, o aumento da competição e o desafio de atingir níveis elevados de produtividade e qualidade tem motivado as empresas a buscarem métodos que otimizem seu processo, reduzindo custos e a variabilidade.

De acordo com Rodrigues Junior, Santos e Ferreira (2010), a economia brasileira fora fortemente afetada pela crise sistêmica mundial, desvalorizando a moeda e estagnando o mercado financeiro. Muitas organizações ajustaram suas operações à nova realidade para não sucumbirem à crise.

Diante deste cenário, a metodologia Lean Manufacturing vem corroborar para a redução de custos através de melhorias. Para tanto, esta filosofia desenvolvida pela Toyota contempla algumas ferramentas que suportam e contribuem para a identificação e eliminação dos desperdícios do processo, aumentando o valor agregado do sistema produtivo, tornando-o enxuto.

O sistema de produção enxuta se mostra superior ao sistema de produção em massa, por ser mais eficiente e demandar menos recursos materiais e humanos. Também por oferecer, combinando a produção artesanal com a em massa, maiores variedades,

qualidade, produtividade e menores ciclos produtivos (WOMACK; JONES; ROOS, 2004).

Ohno (1997) acrescenta que o Sistema Toyota de Produção - Lean Manufacturing - evoluiu da necessidade, pois o mercado pós-guerra, sob baixa demanda, estabeleceu certas restrições, como a produção de pequenas quantidades de muitas variedades. Então, para suprir tais exigências, seu objetivo tem sido conquistar elevada eficiência através da eliminação completa dos desperdícios.

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso realizado em uma multinacional fabricante de produtos eletrônicos localizada no sul de Minas Gerais, com o objetivo de mensurar, através da cronoanálise, os desperdícios embutidos no processo de acordo com a metodologia Lean Manufacturing e propor melhorias capazes de aumentar a performance operacional.

Os seguintes parágrafos apresentam a fundamentação teórica sobre a filosofia Lean, metodologia de pesquisa empregada, análise dos resultados, conclusão e bibliografia.

## **2. LEAN MANUFACTURING**

O Lean é uma filosofia de gestão embasada em objetivos claramente definidos e orientados à criação de valor para o cliente, inspirada em práticas e resultados do Sistema Toyota de Produção. É um conjunto amplo de técnicas que, quando combinadas e amadurecidas, permite reduzir e/ou eliminar os desperdícios, tornando a empresa mais enxuta, flexível e mais ágil (WILSON, 2009).

Ohno (1997) afirma que o Sistema Toyota de Produção visa à eliminação total de desperdício, à prática rígida da sincronização da produção e à flutuação nivelada do processo, no qual o tamanho dos lotes é reduzido e o fluxo de grandes quantidades no processo é evitado.

Womack e Jones (2004) afirmam que a mentalidade enxuta é a mais poderosa ferramenta disponível para criar valor e, ao mesmo tempo, eliminar o desperdício em qualquer empresa.

### **2.1. DESPERDÍCIOS**

O objetivo maior do Lean é a eliminação total de desperdício, que pode ser definido como qualquer atividade que acrescenta custo ou tempo ao processo sem agregar valor ao cliente, mesmo que seja embutido no custo total (TAPPING; SHUKER, 2002).

Quando se trata de desperdícios, o termo japonês Muda é utilizado, mas dois outros M's também são importantes para um processo enxuto – Mura (desnívelamento) e Muri (sobrecarga), e todos estes encaixam-se como um sistema, devendo ser considerados na abordagem da eliminação das atividades não agregadoras de valor (LIKER, 2005).

Hines e Taylor (2000) afirmam que há três tipos de atividades em uma organização

quando define-se desperdício, conforme mostra a Tabela 1:

Tabela 1 – Classificação das atividades conforme agregação de valor ao cliente no setor automotivo

<b>Tipos de Atividades</b>	<b>Classificação</b>
Atividades que agregam valor	São aquelas que, aos olhos do cliente final, fazem o produto ou serviço ter mais valor, representando somente 5% do total da cadeia de valor.
Atividades que não agregam valor	São atividades que, aos olhos do cliente final, não tornam o produto ou serviço mais valioso e não são necessárias sob quaisquer circunstâncias. Tais desperdícios devem ser identificados e eliminados do processo, já que representam 60% do total da cadeia de valor.
Atividades que não agregam valor, mas são necessárias	São aquelas que, aos olhos do cliente final, não tornam o produto ou serviço mais valioso, mas são necessárias, pois se retiradas do processo alteram a configuração deste. Tais atividades representam 35% do total da cadeia de valor.

Fonte: Adaptado de Hines e Taylor (2000).

Ohno (1997) e Shingo (1996) detalharam, em conjunto, os sete desperdícios e seus desdobramentos teóricos e práticos, relacionando-os ao conceito do mecanismo da função produção. Mas há um oitavo desperdício a ser considerado na análise de um processo: a porosidade. Tal desperdício, muitas vezes ignorado, trata da taxa de ociosidade existente em um sistema e está condicionada à deliberação do trabalhador (SOUZA et al., 2016).

O pensamento enxuto é um poderoso antídoto ao desperdício, pois especifica o valor e organiza as ações agregadoras de valor sequencialmente e sem interrupções, de forma a tornar o processo mais eficaz. É considerado enxuto porque racionaliza os recursos envolvidos no processo, atendendo às expectativas dos clientes, e oferece resposta imediata sobre as atividades desempenhadas para agregar valor (WOMACK; JONES, 2004).

Com base nas taxas de agregação de valor mensuradas no setor automotivo, a Figura 1 mostra as atividades que agregam valor, as que não agregam valor, mas são necessárias e, finalmente, as não agregadoras de valor, representadas pelos oito desperdícios - superprodução, transporte, superprocessamento, defeito e estoque relacionados ao processo, e movimentação, espera e porosidade, à operação.



Figura 1 – Classificação das atividades do setor automotivo e os oito desperdícios. Fonte: Adaptado de Ohno (1997), Hines e Taylor (2000) e Souza et al. (2016).

### 2.1.1. POROSIDADE

Neste estudo, consideraremos a abordagem de Taylor (1995) para definir a ociosidade dos trabalhadores, complementando o entendimento da porosidade. Taylor (1995) observou que a maioria dos trabalhadores que são forçados a executar tarefas repetitivas tendem a trabalhar no ritmo do trabalhador mais lento e ficam impunes. Este ritmo lento de trabalho tem sido observado em muitas indústrias e de vários países, sendo denominado de indolência. Esta indolência procede de duas causas:

- a) Natural, que parte do instinto e tendência dos homens de executar o trabalho propositalmente devagar;
- b) Sistemática, ocasionada pela interação entre os trabalhadores, que reduzem propositalmente a produção em cerca de um terço da que seria normal, para evitar a redução das tarifas de salários pela gerência.

Ainda de acordo com Taylor (1995), há três causas determinantes da indolência no trabalho, que são:

- a) O pensamento errôneo dos trabalhadores que acreditavam que o maior rendimento do homem e da máquina teria como resultado o desemprego de grande número de operários;
- b) O sistema deficiente comumente empregado que favorecia a ociosidade no trabalho;
- c) Falta de padronização dos métodos de trabalho.

Shingo (1996) explica que uma empresa somente conseguirá resultados financeiros ótimos quando buscar o aumento do lucro através da redução de seus custos e eliminação de desperdícios, mesmo os que se tornaram parte natural do trabalho e que já não são mais notados.

Ohno (1997) complementa, afirmando que, a eficiência do sistema é de fato otimizada quando há valor agregado em todo o processo produtivo com produção de zero desperdício.

### **3. SETOR ELETRÔNICO**

As áreas da indústria eletroeletrônica podem ser divididas em dois grupos baseados no nível tecnológico dos produtos, processos produtivos e na competitividade da organização, sendo que no primeiro grupo estão os bens da área elétrica e no segundo, os bens da área eletrônica. Na área eletrônica enquadram-se as áreas de automação industrial, componentes eletrônicos, informática, manufatura em eletrônica, sistemas eletroeletrônicos prediais, telecomunicações e bens de consumo eletrônicos (ABINEE, 2005).

Conforme o Diagnóstico e Propostas elaboradas pelos Metalúrgicos da CUT (2012), o setor eletroeletrônico brasileiro consiste em um aglomerado de atividades econômicas com diferentes finalidades, passando de componentes, automação industrial, bens de consumo e chegando até equipamento médicos.

Segundo a Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - ABINEE (2012), o setor da eletrônica contribui para o aumento da eficiência energética, produtiva, da flexibilidade e sustentabilidade organizacional de todos os ramos, aumentando anualmente sua presença em diversos produtos final e em toda cadeia de valor, inclusive no ramo de bens de capital.

### **4. TEMPOS E MÉTODOS**

O estudo de movimentos e de tempos é o estudo sistemático dos sistemas de trabalho, tendo o objetivo de desenvolver o método com o menor custo, padronizar o método, determinar o tempo do ciclo sendo executado por pessoa qualificada e treinada e treinar o trabalhador quanto ao método adotado. O método mais comum de medir o trabalho humano é a cronometragem, apesar de tempos elementares, tempos sintéticos e amostragem do trabalho serem também usados na determinação dos tempos-padrão (BARNES, 2001).

#### **4.1. CRONOANÁLISE**

Os tempos do processo produtivo são obtidos através da cronometragem e analisados de forma mais sistemática, passando a ser chamada de cronoanálise.

Martins e Laugeni (2014) explicam que a cronometragem é um dos métodos mais empregados na indústria para medir o trabalho e que o tipo do fluxo do material, tipo de processo, tecnologia empregada e características da atividade analisada afetam a eficiência, bem como os tempos padrões de produção.

Reis, Naumann e Scortegagna (2015) afirmam que, talvez, a avaliação do ritmo do operador seja a parte mais importante e difícil da cronoanálise, por ser determinada pelo cronoanalista de forma subjetiva.

Para mensurar os desperdícios foi empregada a cronoanálise, que originou-se do estudo de tempos e métodos, permitindo definir parâmetros que resultam na racionalização industrial. Para a realização da cronoanálise, é necessária a decomposição da operação e a distinção dos elementos homem-máquina em ciclos que contemplem a execução completa dos componentes de uma operação por um operário, com início e fim definidos, em um ritmo normal sob supervisão (FELLIPE et al., 2012).

A cronoanálise além de viabilizar a redução de custos e o desenvolvimento de padrões e métodos para melhorar a eficácia do processo produtivo, também auxilia na determinação dos tempos de execução da tarefa, contribuindo para a redução de fadiga e eliminação da ociosidade (REIS; NAUMANN; SCORTEGAGNA, 2015).

## **5. MÉTODO DE PESQUISA**

Utilizou-se para a elaboração deste trabalho o método de estudo de caso descritivo, visando analisar os fatores relacionados ao processo, compreender e expor os resultados obtidos.

O estudo de caso trata de uma investigação empírica que investiga um fenômeno dentro do contexto da vida real com limites não definidos claramente, tendo como objetivo a descrição do comportamento de variáveis envolvidas em uma pesquisa. Tal estudo não busca estabelecer relações de causa e efeito, mas descrever a realidade, podendo ser utilizado para formulações de hipóteses e no desenvolvimento de novas teorias (MARTINS; MELLO; TURRIONI, 2013).

Yin (2009) afirma que o estudo de caso é um método de pesquisa empregado em diversas situações para contribuir para o conhecimento de indivíduos ou grupos, o qual surge do intuito de entender os fenômenos sociais complexos. Permite aos investigadores manter as características holísticas e significativas da realidade, tais como comportamento de pequenos grupos, gestão de processos e organizacionais, performance, entre outros.

A mensuração dos desperdícios fora realizada em uma empresa manufatureira de produtos eletrônicos localizada no sul de Minas Gerais. Apesar do nome da empresa não ser divulgado, o estudo de caso foi executado com conhecimento e autorização da gerência, recebendo apoio na obtenção de dados e informações relevantes.

### **5.1. COLETA DE DADOS**

O objeto de estudo trata de uma linha de produção composta por 3 operadores e com capacidade produtiva de 14 peças por hora. O expediente da empresa analisada é composto de 8,25 horas de trabalho, contemplando 1,75 horas de pausa (1,5 horas para almoço e uma pausa de 15 minutos destinada ao café da tarde). As coletas dos tempos foram realizadas em dias e horários distintos, observando diferentes operadores.

Por se tratarem de elementos compreendidos entre um intervalo de tempo, utilizou-se de dados quantitativos contínuos para estimar o tamanho da amostra das observações necessárias para o estudo, empregando para tanto a ferramenta Minitab®.

A população envolvida no cálculo para a amostra é representada pelas horas da jornada de trabalho da linha estudada. O termo população trata do conjunto de valores de variáveis numéricas ou categóricas, que se referem à coleção de medidas de todos os elementos de um universo sobre o qual se deseja tirar conclusões ou tomar decisões (HINES et al., 2006).

Segundo Agranonik, Hirakata (2011) e Reis (2016), é usual retirar uma pequena amostra com tamanho arbitrário quando a variância populacional da variável é desconhecida, de forma que seus resultados servirão somente para auxiliar no cálculo do tamanho da amostra. Partindo deste princípio, retirou-se 15 amostras para o estudo piloto, tendo como referência o valor agregado de cada amostra, as quais viabilizaram a definição do desvio padrão estimado e, finalmente, o tamanho da amostra para validação dos dados que se pretende analisar.

Tabela 2 – Desvio padrão e definição do tamanho da amostra.

<b>Estatística Descritiva: Valor agregado</b>	
Variável	Valor agregado
Média	14,93
Desvio padrão	5,17
<b>Tamanho Amostral por Estimação</b>	
Método	
Parâmetro	Média
Distribuição	Normal
Desvio Padrão	5,17 (estimado)
Nível de Confiança	95%
Intervalo de Confiança	Bilateral
<b>Resultados</b>	
Margem de Erro	2
Tamanho Amostral	29

Fonte: Autores.

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos da análise realizada para dimensionar o tamanho da amostra para o estudo. Segundo George et al. (2005), se o tamanho mínimo estimado da amostra for inferior a 30, deve-se considerar 30 como o tamanho da amostra. Para o cálculo estimado do desvio padrão e tamanho amostral foi considerado um nível de confiança de 95%, uma vez que este valor é comumente utilizado em estudos científicos. Também adotou-se uma margem de erro de 2, a qual representa a variação de 2 minutos para mais ou para menos no tempo de valor agregado considerado ideal.

A seleção dos horários e operadores a serem observados foi aleatorizada por meio de sorteio, o qual considerou a produção de um lote de 7 peças acabadas que totalizam 30 minutos. Tendo em vista o tamanho da amostra necessária para o estudo, 30 cenários foram considerados para o sorteio ao longo de 2 semanas, totalizando 15 horas

analisadas. As variáveis a serem observadas foram sorteadas e ao final da primeira rodada estas eram reconsideradas, de forma que 2 amostras compreendessem o mesmo cenário.

Os tempos coletados foram apontados em uma planilha, na qual estes foram classificados conforme a taxa de agregação de valor ao processo, conforme mostra a Figura 2.

Amostras	Data	Horário	AV	NAV - N	NAV								
					E(W)	D	M	SPD	SPC	T	E(I)	P	
1													
2													
...													
29													
30													
<b>Total</b>													

Figura 2 – Planilha de coleta de dados das atividades conforme taxa de agregação de valor e distinção dos tempos de desperdícios. Fonte: Autores.

## 5.2. MENSURAÇÃO DOS DESPERDÍCIOS

A análise deste estudo totalizou 15 horas de trabalho para que fosse possível obter as amostras necessárias e avaliar a geração de desperdícios.

Para o desenvolvimento deste estudo não foi considerado o estoque, pois este não interfere na rotina de trabalho e inseriu-se a porosidade, classificada como o oitavo desperdício, traduzindo o tempo no qual o trabalhador está ocioso, mesmo quando há atividades a serem executadas.

A fim de facilitar o entendimento e estudo das atividades não agregadoras de valor foi desenvolvida a Tabela 4, a qual apresenta a origem dos desperdícios na empresa estudada, conforme modelo proposto por Souza et al. (2016).

Tabela 4 – As principais causas dos desperdícios e a descrição das atividades geradoras.

Desperdício	Atividades geradoras do desperdício	Descrição
Espera	Material e partes de operações procedentes.	Ao realizar a instalação do software.
	Manutenção / tempo de setup.	Ao realizar teste.
	Ferramentas.	Ao iniciar processo - ligar computador.
	Fila para operações adicionais.	Espera pelo processo anterior.
Defeito	Componentes, materiais, submontagens ou produtos que não possuem a qualidade requerida.	Equipamento danificado/software.
	Defeitos internos na produção.	Peça defeituosa.
	Defeitos com fornecedores.	Defeito gerado na linha.

Movimentação	Movimentos dos operadores para alcançar, pegar materiais.	Alcançar materiais, componentes.
Transporte	Movimento excessivo de peças, matérias, peças e produtos.	Buscar caixa bin com componentes.
	Movimentação para armazenamento. Tirar e colocar o material/produto/peça.	Buscar caixas de papelão. Levar produtos acabados para palete.
Superprocessamento	Superdimensionamento do processo, máquinas e equipamentos.	Realização de conferências após embalagem (abrir e conferir conteúdo).
	Precisão desnecessária do produto ou do processo, não compatível com a real necessidade do cliente.	Excesso de limpeza do componente.
Superprodução	Produzir mais que o solicitado pelo cliente.	Montar caixas antes da necessidade de uso.
	Produzir antes do solicitado pelo cliente.	Manufaturar mais produtos que o planejado.
Estoque	Estoque excessivo de matéria-prima, produtos semiacabados e produtos acabados comparados com a demanda do cliente.	Excesso de caixas montadas.
	Filas.	Material entre processos (WIP).
	Estoque entre operações.	Produto acabado.
Porosidade	Trata da taxa de ociosidade existente, condicionada à deliberação do trabalhador.	Conversas paralelas entre montadores e abastecedores. Mexer no celular, acessar rede social, enviar mensagens.

Fonte: Autores.

## 6. RESULTADOS E ANÁLISES

A Figura 3 apresenta a porcentagem das atividades analisadas, segregadas em três grandes categorias, conforme definição de Hines e Taylor (2000). Os tempos analisados para representar tais categorias constam no Anexo A. Observa-se que, diferentemente do proposto por Hines e Taylor (2000), as atividades agregadoras de valor somam 40,8%, as não agregadoras, mas necessárias, 14,2% e, finalmente, as que não agregam valor – desperdícios – 45%. Quanto ao emprego das ferramentas Lean, o estudo mostrou uma discrepância entre os resultados obtidos e os referenciados, evidenciando que a empresa estudada, mesmo em fase de implementação do processo enxuto e apresentando inúmeras oportunidades de melhoria, ainda revela maior taxa de agregação de valor.

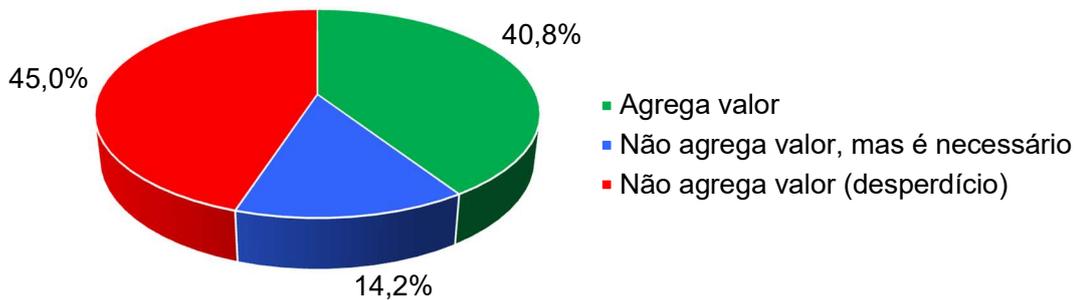


Figura 3 – Representação percentual das atividades agregadoras de valor, não agregadoras, mas necessárias e desperdícios. Fonte: Autores.

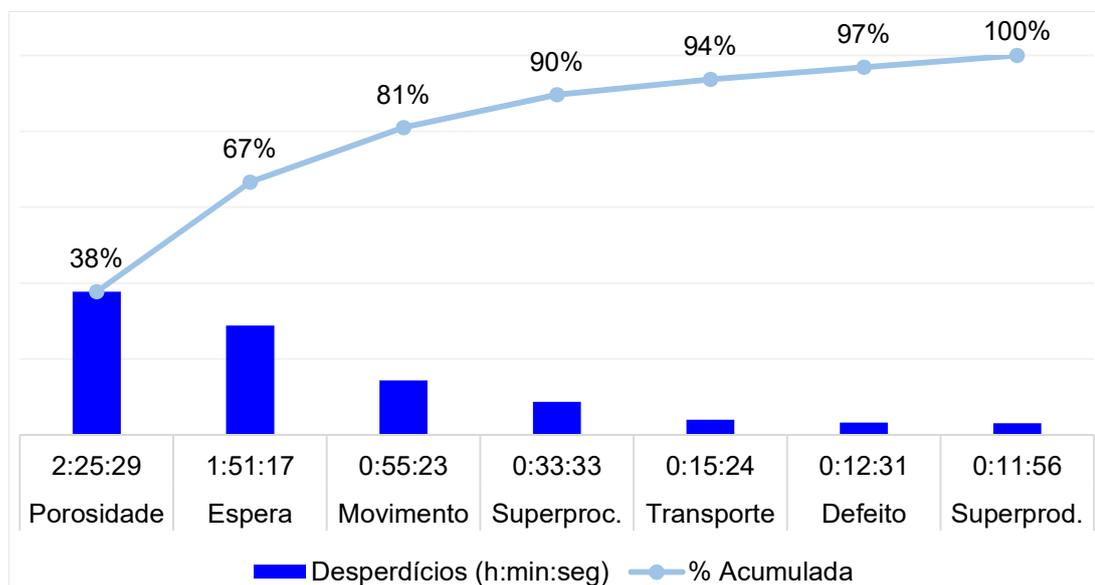


Figura 4 – Gráfico de Pareto: representação dos desperdícios mensurados. Fonte: Autores.

A Figura 4 apresenta o gráfico de Pareto resultante dos dados estocásticos obtidos do Anexo A, o qual confronta os elementos das categorias de desperdícios dos ciclos analisados. É possível observar que as médias com maiores ocorrências são porosidade e espera, que representam cerca de 2/3 do total dos desperdícios apontados, enquanto os com menor representatividade são defeito e superprodução.

De posse destas informações, sugere-se a implementação de ferramentas da metodologia do Lean Manufacturing para mitigar os desperdícios existentes nos processos produtivos apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Aplicação das ferramentas do pensamento enxuto para mitigar desperdícios.

Desperdícios	Ferramentas
Espera	Mapeamento do fluxo de valor
	Manutenção produtiva total (TPM)
	Melhoria na relação cliente-fornecedor / redução do número de fornecedores
	Trabalhar de acordo com o takt-time / produção sincronizada
	Recebimento / fornecimento just in time

---

Transporte	Mapeamento do fluxo de valor Tecnologia de grupo Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow) / redução tamanho de lote Manutenção produtiva total (TPM)
Movimentação	Mapeamento do fluxo de valor 5S Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow) / redução tamanho de lote
Superprocessamento	Mapeamento do fluxo de valor 5S
Estoque	Mapeamento do fluxo de valor Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow) / redução tamanho de lote
Superprodução	Mapeamento do fluxo de valor 5S Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow) / redução tamanho de lote
Defeito	Mapeamento do fluxo de valor Ferramenta do controle da qualidade Zero defeito Ferramentas poka yoke
Porosidade	Mapeamento do fluxo de valor Trabalho padronizado

---

Fonte: Adaptado de Salgado et al. (2009).

É válido ressaltar que a ferramenta de mapeamento de fluxo de valor é aplicável na eliminação de todos os desperdícios, uma vez que mapeia o valor em um fluxo e identifica oportunidades de melhorias para otimizar o processo.

## 7. CONCLUSÃO

A metodologia Lean Manufacturing representa uma quebra nos paradigmas das organizações, exigindo mudança comportamental e sistêmica de todos os recursos envolvidos no processo. A identificação e eliminação dos desperdícios viabilizam melhorias na performance da empresa, atendendo às expectativas dos clientes e garantindo sua permanência no mercado.

Este estudo buscou identificar e mensurar os desperdícios existentes no processo de manufatura de produtos eletrônicos, bem como as ferramentas Lean que podem auxiliar na sua mitigação. Observou-se que porosidade e espera representam o maior percentual das atividades que não agregam valor ao fluxo, devendo ser priorizadas

durante a implementação das melhorias que se fazem necessárias.

Como recomendação para continuidade deste estudo, sugere-se avaliar os resultados obtidos após a aplicação das ferramentas propostas, de modo a evidenciar a eficácia das técnicas utilizadas no processo enxuto para aumento do valor agregado.

## REFERÊNCIAS

ABINEE - Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. **Indústria no Brasil: Desafios para a indústria eletroeletrônica**. Brasília. 2005. Disponível em: <http://dc.itamaraty.gov.br/imagens-e-textos/Industria08-DesafiosEletroeletronica.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016.

\_\_\_\_\_. **A indústria elétrica e eletrônica impulsionando a economia verde e a sustentabilidade**. São Paulo. 2012. Disponível em: <http://www.abinee.org.br/programas/imagens/abinee20.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016.

AGRANONIK, M., HIRAKATA, V. N.. **Cálculo de tamanho de amostra: proporções**. Porto Alegre, Revista HCPA. 2011; 31 (3): 382 - 388.

BARNES, R. M., **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. São Paulo, Edgard Blucher, 2001. 648 p.

CNM/CUT - Confederação Nacional dos Metalúrgicos. **A indústria de eletroeletrônicos no Brasil - Diagnóstico e propostas elaboradas pelos metalúrgicos da CUT**. São Paulo. 2012. Disponível em: <http://www.cnmcut.org.br/midias/arquivo/184-diagnostico-eletroeletronico.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2016.

FELLIPE, A. D., CUSTODIO, M. R., DOLZAN N., TEIXEIRA, E. S. M., **Análise descritiva do estudo de tempos e métodos: uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil**, IX SEGeT – Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. Rio de Janeiro, 2012.

GEORGE, M. L., ROWLANDS, D., PRICE, M., MAXEY, J.. **The Lean Six Sigma Pocket Toolbook: A Quick Reference Guide to nearly 100 Tools for Improving Process Quality, Speed, and Complexity**. McGraw-Hill. NY. 2005. 282 p.

HINES, P.; TAYLOR, D.. **Going Lean**. Lean Enterprise Research Centre: Cardiff, UK. 2000. 52 p.

HINES, W. W., MONTGOMERY, D. C., GOLDSMAN, D., BORROR, C. M. **Probabilidade e Estatística na Engenharia**, 4ª edição. LTC, 2006. 588 p.

JUNIOR, W. M. R., SANTOS, M. C., FERREIRA, J. L. D., **Impacto da crise financeira de 2008/2009 nos principais bancos de capital aberto no Brasil.** V EPCT – Encontro de Produção Científica e Tecnológica. Campo Mourão, PR. 2010.

LIKER, J. K.. **O modelo Toyota: 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo.** Porto Alegre: Bookman, 2005. 320 p.

MARTINS, P. G., LAUGENI, F.. **Administração da Produção**, 3ª edição. Saraiva, 06/2014. VitalSource Bookshelf Online.

MARTINS, R. A.O, MELLO, C. P., TURRIONI, J. B.. **Guia para elaboração de monografia e TCC em engenharia de produção.** Atlas, 2013. 224 p.

OHNO, T.. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala.** Porto Alegre: Bookman, 1997. 149 p.

REIS, C.C.C., NAUMANN, E. A., SCORTEGAGNA, C. **Aplicação dos estudo de tempos em uma prestadora de serviços na busca do aumento da produtividade.** XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ceará, 2015.

REIS, M. M. **Inferência Estatística – Estimação de Parâmetros.** Disponível em: <<http://www.inf.ufsc.br/~marcelo.menezes.reis/Cap9.pdf>>. Acesso em: 02 ago. 2016.

SALGADO, E. G., MELLO, C. H. P., SILVA, C. E. S., OLIVEIRA, E. S., ALMEIDA, D. A.. **Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos.** Gest. Prod., São Carlos, v. 16, n. 3, p. 344-356, jul.-set. 2009.

SHINGO, S.. **O sistema Toyota de produção: do ponto de vista da engenharia de produção.** 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 1996. 281 p.

SILVA, A. V., COIMBRA, R. R. C. **Manual de Tempos e Métodos.** São Paulo: Hemus, 1980. SOUZA, D. G. B., NETO, L. C., QUEIROZ, J. A., VEIRA, D. R., **Waste measurement project of an aeronautic assembly line.** The Journal of Modern Project Management. 2016.

TAPPING, D; SHUKER, T. **Value Stream Management: eight steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements.** Productivity Press. New York, 2002. 169p.

TAYLOR, F. W. **Princípios da Administração Científica.** São Paulo: Atlas. 1995. 112 p.

WILSON, L.. **How to Implement Lean Manufacturing.** New York: McGraw-Hill Professional, 2009. 336 p.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas lean thinking**: elimine o desperdício e crie riqueza. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 408 p.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D.. **A máquina que mudou o mundo**. 10. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 332 p.

YIN, R. K. **Case study research**: design and methods. 4th ed. California: SAGE Publications, Inc. 2009. 96 p.

**ABSTRACT:** Lean Manufacturing is a methodology commonly employed and indispensable to organizations that seek to improve their results, since it increases the capacity of creating value to the client by allowing greater flexibility and agility of the productive process. The present case study describes the method used to measure the wastes that affect the performance of a multinational in the electronic sector, as well as propose tools capable of eliminating and /or reducing the main activities that do not add value to the flow. Based on the data collected through the chronoanalysis, graphs were generated that indicated the percentage of loss, allowing to classify the wastes that could negatively impact the entire value chain.

**KEYWORDS:** Lean Manufacturing; Measurement; Chronoanalysis; Waste.

## ANEXO

Anexo A – Tomada de tempos das atividades para determinar o tipo de atividade

Amostras	Data	Horário	AV	NAV - N	NAV						
					E	D	M	SPD	SPC	T	P
1	04/jul	15:07	14:02	00:00	09:08	00:35	02:41	02:02	00:00	00:00	00:40
2	04/jul	15:36	13:43	02:39	04:19	01:53	04:59	01:49	00:24	00:00	00:14
3	05/jul	16:05	14:35	01:48	05:52	00:00	02:38	02:01	02:01	00:20	00:45
4	05/jul	08:58	11:33	00:00	03:16	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	15:11
5	06/jul	08:58	09:00	00:29	15:14	00:00	00:33	01:06	00:00	00:00	03:38
6	06/jul	09:35	21:25	01:00	00:40	00:00	02:17	00:00	00:00	00:00	04:38
7	07/jul	09:35	08:38	00:00	03:12	00:00	01:42	00:00	01:10	00:00	15:18
8	07/jul	09:35	12:05	00:00	00:00	00:00	00:10	00:00	00:00	00:13	17:32
9	08/jul	10:05	11:30	02:11	03:55	01:13	03:19	00:00	00:00	00:00	07:52
10	08/jul	10:05	18:57	00:20	00:00	02:15	05:48	02:06	00:00	00:34	00:00
11	11/jul	10:05	23:16	00:00	00:00	02:37	04:07	00:00	00:00	00:00	00:00
12	11/jul	10:37	12:35	10:19	01:53	00:00	04:13	00:00	00:57	00:00	00:03
13	12/jul	10:37	23:11	00:00	00:13	00:00	00:00	00:00	00:00	01:34	03:02
14	12/jul	10:37	11:57	12:00	00:00	00:00	01:11	00:00	00:00	00:00	04:52
15	13/jul	15:16	18:27	00:00	00:00	00:00	00:53	00:00	00:00	00:28	10:12
16	13/jul	15:07	06:10	18:58	02:30	00:00	01:56	00:00	00:00	00:26	00:00
17	14/jul	15:36	18:53	05:08	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	05:59
18	14/jul	16:05	06:22	11:51	05:49	00:00	02:53	00:00	00:00	01:21	01:44
19	15/jul	08:58	23:53	01:20	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	00:27	01:20
20	15/jul	08:58	20:03	00:17	00:00	00:00	00:00	00:00	00:00	01:54	07:46
21	18/jul	09:35	04:30	08:55	11:34	00:00	01:55	00:42	00:00	00:31	01:46
22	18/jul	09:35	09:52	12:00	06:05	00:00	01:51	00:00	00:00	00:00	00:12
23	19/jul	09:35	17:12	06:57	00:00	00:00	03:16	00:00	00:00	00:00	02:35
24	19/jul	10:05	06:12	05:54	03:48	03:00	01:58	00:00	00:00	00:44	08:24
25	20/jul	10:05	12:04	00:40	04:00	00:00	03:29	00:00	00:00	00:00	08:57
26	20/jul	10:05	16:33	05:14	00:00	00:00	01:09	00:00	00:00	00:17	06:47
27	21/jul	10:37	05:16	02:39	14:47	00:00	00:50	01:18	00:00	01:10	04:00
28	21/jul	10:37	02:03	07:38	01:19	00:58	01:35	00:00	11:25	02:42	02:20
29	22/jul	10:37	06:13	06:37	02:43	00:00	00:00	00:00	11:44	02:43	00:00
30	22/jul	15:16	10:34	02:52	01:00	00:00	00:00	00:00	05:52	00:00	09:42
<b>Total</b>			<b>06:07</b>	<b>02:07</b>	<b>01:51</b>	<b>00:12</b>	<b>00:55</b>	<b>00:11</b>	<b>00:33</b>	<b>00:15</b>	<b>02:45</b>

**AV** – Agrega valor.

**NAV-N** – Não agrega valor, mas é necessário.

**NAV** – Não agrega valor.

**E** – Espera

**D** – Defeito

**M** – Movimentação

**SPD** – Superprodução

**SPC** – Superprocessamento

**T** – Transporte

**P** - Porosidade

## Sobre os autores

**Adriano José Sorbile de Souza** Mestre em Bioengenharia pela UNIVAP-São José dos Campos-SP, Especialista em Informática UFLA-Universidade Federal de Lavras-MG. Especialista em Administração e Gestão Financeira pela UNIFATEA-Lorena- SP, Bacharel em Desenho Industrial UNIFATEA-Lorena- SP. Docente no Programa de Pós-Graduação em Design, Tecnologia e Inovação - Mestrado Profissional e no curso de Arquitetura e Urbanismo na UNIFATEA- Lorena-SP, Docente do curso Técnico da ETEC-Guaratinguetá- SP, Docente na Universidade UniFOA-Volta Redonda-RJ.

**Airton Coutinho Neto Pelissari** Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo; MBA Projeto, Execução e Controle de Engenharia Elétrica; E-mail para contato: airton.pelissari@matrixse.com.br

**Alessandro Correa Mendes** Atualmente é pesquisador no Laboratório LASER/IP&D (Laboratório Avançado de Sistemas Embarcados e Robótica) onde desenvolve equipamentos médicos hospitalares, próteses robóticas e no LRVA/FEAU (Laboratório de Robótica e Veículos Autônomos) onde trabalha com robótica aérea desenvolvendo sistemas embarcados, aviônicos, telemetria e aplicações com multirrotores na Universidade do Vale do Paraíba. Mestrado no Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) na área de sistemas embarcados e controles aplicados à VANTs de asa rotativa, possui experiência na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Engenharia Eletrônica, atuando principalmente nos seguintes temas: Sistemas Microcontrolados/Microprocessados Embarcados.

**Ana Paula Alves Bleck Duque** Professora da Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba (FATEC) Graduação em Letras (Português-Inglês) pela Universidade de Taubaté (Unitau) Mestrado em Linguística Aplicada pela Universidade de Taubaté (Unitau)

**Ana Paula de Carvalho Faria** Graduação em Engenharia Química, Universidade Severino Sombra, Vassouras – RJ

**Andreza Aparecida da Silva** Engenheira de Produção pelo Centro de Itajubá - FEPI (2016). Foi bolsista de iniciação científica pela FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais) e possui artigos científicos publicados em eventos, tais como: 69º Congresso Anual da ABM - International e ao 14º ENEMET - Encontro Nacional de Estudantes de Engenharia Metalúrgica, de Materiais e de Minas; VI Congresso de Iniciação Científica do Centro Universitário de Itajubá (FEPI); VI Encontro Fluminense de Engenharia de Produção - ENFEPro (Universidade Federal Fluminense); XXIII Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP (UNESP); XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica - INIC (UNIVAP); XII e XIII Encontros de Iniciação Científica da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), tendo sido contemplada com Menção Honrosa, representando a grande área de Engenharias. E-mail para contato: andrezasilvap@hotmail.com

**Angelo Capri Neto** Professor da Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de Lorena - EEL-USP. Possui graduação em Química pela Universidade Estadual de Campinas, mestrado em Química pela Universidade Estadual de Campinas, doutorado em Química pela Universidade Estadual de Campinas. e-mail para contato: capri@usp.br

**Angelo Cesar Tozi Christo** Professor da Faculdade Multivix/IESES – Campus Castelo - ES; Graduação em Matemática pelo Centro Universitário São Camilo - ES; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF); Grupo de pesquisa: Administração/Engenharias. E-mail para contato: actchristo@hotmail.com

**Antonio Celso Perini Talhate** Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia de Telecomunicações pela Faculdade Novo Milênio; Mestrado em Ciências da Educação pela Universidad del Norte; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Sistemas Eletromecânicos – GPSEM; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES).

**Aracelli Martins de Freitas Fioravante** Especialista em Mecânica pela FATEC-São Paulo-SP, Graduada em Tecnologia da Produção Industrial pela FATEC-Taquaritinga- SP, Habilitação Plena em Processamento de Dados pela ETEC-Taquaritinga- SP. Docente do Curso Técnico em Mecânica da Escola Técnica ETEC-CRUZEIRO José Sant´Ana de Castro do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza.

**Bruno Coelho** Graduação em Engenharia Elétrica pela UFV - Universidade Federal de Viçosa . Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Facam - Faculdade Cândido Mendes. E-mail para contato: [brunocoelho@gmail.com](mailto:brunocoelho@gmail.com)

**Carlos Eduardo Gomes Ribeiro** Professor da Universidade Instituto Federal do Espírito Santo; Graduação em Tecnologia em Metalurgia e Materiais pelo Centro Federal de Educação Tecnológica do Espírito Santo; Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Doutorado Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Grupo de pesquisa: Materiais, meio ambiente e Processos de Fabricação.

**Carlos Renato Montel** Graduação em Gestão Da Produção (2003) na Universidade de Mogi das Cruzes – Pós Graduação Lato Sensu em Engenharia de Produção com ênfase em Administração da Produção (2010) na Universidade Cruzeiro do Sul. Aluno regular, Mestrando em Engenharia de Produção na Universidade Nove de Julho com início em 2017 - Experiência profissional em Usinagem, Métodos e Processos na Metalúrgica Indianópolis; Administração da Produção, Logística, Segurança, Qualidade, Custos, Gerenciamento de Projetos e Manutenção na Cummins do Brasil.

**Charles Ribeiro de Brito** Possui Mestrado em Eng° de Produção - UFAM. Graduação em Arquitetura e Urbanismo - Fau/UNL- Manaus. Engenheiro de Segurança do Trabalho - IFAM - Instituto Federal do Amazonas. Especialista em Engenharia de Produção - Gestão de

Organizações - Operações & Serviços - UFAM. É Diretor da Superintendência do Registro Imobiliário Avaliações e Perícias - SRIAP - Procuradoria Geral do Município de Manaus - PGM. Professor de Ensino Superior da Laureate International Universities - UNINORTE, e Coordenador do curso de Especialização de Engenharia de Segurança do Trabalho da Laureate International Universities - UNINORTE. Sócio da Atrês Projects - Empresa de Projetos na área de Arquitetura e Engenharia e Montagem Industrial.

**Cirlene Fourquet Bandeira** Professora do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) Membro do corpo docente do Programa de Mestrado Profissional em Materiais do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) Graduação em Engenharia Química pela UERJ - Universidade Estadual do Rio de Janeiro Mestrado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FEG/UNESP) Doutorado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FEG/UNESP) E-mail para contato: [cirlenefourquet@yahoo.com.br](mailto:cirlenefourquet@yahoo.com.br) ; [cirlene.bandeira@foa.org.br](mailto:cirlene.bandeira@foa.org.br)

**Cristiane de Souza Siqueira Pereira** Professora Adjunta do curso de Engenharia Química e do Mestrado Profissional em Ciências Ambientais da Universidade Severino Sombra. Doutorado em Tecnologia em Processos Químicos e Bioquímicos pela Escola de Química da UFRJ. Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro e graduação em Química Industrial pela Universidade Severino Sombra.

**Dalton Garcia Borges de Souza** Engenheiro (2014), Mestre (2016) e aluno de Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Itajubá (UNIFEI), com período sanduíche em 2014 pela Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) durante a graduação, e em 2017 pela Politecnico di Milano (POLIMI) durante o doutorado. Atua nas áreas de gestão de projetos, pesquisa operacional e sistemas produtivos, com ênfase em gestão de portfólio de projetos, métodos multi-critério para tomada de decisão e manufatura enxuta.

**Edmundo Rodrigues Junior** Professor do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES); Membro do corpo docente da Coordenadoria de Informática do IFES - Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Física pela Universidade Federal de Viçosa ; Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais ( PUC-MG); Doutorado em Ciências Naturais pela Universidade Estadual Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF); Grupo de pesquisa: Ensino de Ciências. E-mail: [edmundor@ifes.edu.br](mailto:edmundor@ifes.edu.br)

**Fernanda Souza Silva** Técnica de Laboratório/Eletromecânica do Instituto Federal do Espírito Santo; Membro do corpo docente do colegiado da Engenharia na Multivix-Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia de Petróleo e Gás pela UNES-Faculdade do Espírito Santo; Mestrado em Engenharia e Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Doutorado em andamento em Engenharia e

Ciência dos Materiais pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Grupo de pesquisa: Desenvolvimento de Materiais Alternativos- IFES. E-mail para contato: [fernandas@ifes.edu.br](mailto:fernandas@ifes.edu.br)

**Gabriel Antônio Taquêti Silva** Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes); Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo (Ufes); Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Sistemas Eletromecânicos – GPSEM; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES); E-mail para contato: [gabriel.silva@ifes.edu.br](mailto:gabriel.silva@ifes.edu.br)

**Gabriella Aparecida Ferraz Albino** Engenheira de Produção pelo Centro Universitário de Itajubá - FEPI (2016). Possui artigos científicos publicados em eventos da área de engenharia de produção, tais como: VI Congresso de Iniciação Científica do Centro Universitário de Itajubá (FEPI); XX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica - INIC (UNIVAP); XII e XIII Encontros de Iniciação Científica da Universidade Nove de Julho (UNINOVE), tendo sido contemplada com Menção Honrosa, representando a grande área de Engenharias.

**Gabryel Silva Ramos** Graduando em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal do Espírito Santo; Grupo de pesquisa: Grupo de Física Teórica e Aplicada – GFTA–IFES; Bolsista de iniciação tecnológica da FAPES - Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo; E-mail para contato: [gabryelsr@gmail.com](mailto:gabryelsr@gmail.com).

**Gilmar de Souza Dias** Professor no Instituto Federal do Espírito Santo – IFES; Graduação em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Mestrado em Física pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Doutorado em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas – CBPF; Pós Doutorado em Física pela Universidade de Alberta – UA, Canada; Grupo de pesquisa: Líder do Grupo de Física Teórica e Aplicada – GFTA–IFES; E-mail para contato: [gilmar@ifes.edu.br](mailto:gilmar@ifes.edu.br).

**Giovani Santana Silva** Graduado em Engenharia Industrial Química pela Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de Lorena – EEL – USP. e-mail para contato: [giosantsilva@yahoo.com.br](mailto:giosantsilva@yahoo.com.br)

**Gustavo Carlos da Silva** Graduação em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal de São Paulo; Mestrando em Engenharia Biomédica pela Universidade Brasil; E-mail para contato: [gustavo\\_carlos@ymail.com](mailto:gustavo_carlos@ymail.com)

**Helosman Valente de Figueiredo** Professor da Universidade do Vale do Paraíba; Graduação em 2009 pela Universidade do Estado do Amazonas; Mestrado em 2012 pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica; E-mail para contato: [helosman@gmail.com](mailto:helosman@gmail.com).

**Igor Alexandre Fioravante** Mestre em Design Industrial, Tecnologia e Inovação pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila-Unifatea- Lorena-SP, Pós-Graduado em Educação Profissional e Tecnológica pela Faculdade São Luís, Especialista em Mecânica pelo Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Graduado em Produção Industrial pela FATEC-Taquaritinga- SP e Habilitação Específica para Magistério-pelo CEFAM-Taquaritinga- SP. Coordenador e Docente do Curso Técnico em Mecânica da Escola Técnica ETEC-CRUZEIRO José Sant'Ana de Castro do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, Docente no curso Superior de Tecnologia da Produção e Coordenador de Estágio na Faculdade de Tecnologia de Cruzeiro FATEC-CRUZEIRO- SP.

**Israel Cardoso** Professor do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal de Uberlândia; Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Triângulo Mineiro; E-mail para contato: israelc@ifes.edu.br

**Jamilli Mattos Costa Leite** Graduação em Engenharia Química, Universidade Severino Sombra, Vassouras – RJ

**Jonas dos Santos Pacheco** Professor Assistente III na Universidade Severino Sombra. Mestrado Profissional em Ciências Ambientais. Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Graduação em Engenharia Ambiental e Engenharia Elétrica.

**Jorge Luiz Rosa** Doutor e Mestre em Engenharia Mecânica com ênfase em materiais pela Universidade Estadual Paulista - UNESP-FEG, Especialização em Engenharia da Qualidade pela Universidade de São Paulo - EEL/USP e Graduado em Tecnologia Mecânica pelo Instituto de Ensino Superior de Cruzeiro - IESC. Docente Pleno na Faculdade de Tecnologia FATEC-Pindamonhangada- SP e Docente no curso de Engenharia de Produção UNISAL- Lorena- SP.

**Josilene Arbache Silva** Graduação em Engenharia Química, Universidade Severino Sombra, Vassouras - RJ

**Juliane Ozório Lacorte** Graduação em Tecnologia Mecânica – Processos de Soldagem e Tecnologia em Processos; Metalúrgicos, pela Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba (FATEC).

**Karla Dubberstein Tozetti** Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Espírito Santo – UFES; Grupos de Pesquisa: Materiais, meio ambiente e Processos de Fabricação; Sistemas Mecânicos; Implementação multidisciplinar de tecnologias avançadas nas escolas de ensino básico, técnico e tecnológico.

**Karlo Fernandes Rocha** Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Matemática pela Universidade Federal do Espírito

Santo; Mestrado em Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo; E-mail para contato: karlor@ifes.edu.br

**Lucas Barcelos Mendes** Graduando em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal do Espírito Santo; Grupo de pesquisa: Grupo de Física Teórica e Aplicada – GFTA-IFES; Bolsista de iniciação tecnológica da FAPES - Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo; E-mail para contato: [barcelosmendes\\_lucas@hotmail.com](mailto:barcelosmendes_lucas@hotmail.com).

**Luiz Diego Vidal Santos** Profissional de Educação Física e trabalha como Analista fiscal do Conselho Regional de Educação Física de Sergipe. Trabalhou como professor lecionando as disciplinas de Biologia e Educação Física para os ensinos Fundamental e Médio no município de Jeremoabo/BA. Trabalhou com grupo de idosos como professor de hidroginástica e como professor de educação física para a Prefeitura de Heliópolis/BA. Foi coordenador pedagógico do programa Segundo Tempo na Prefeitura Municipal de Heliópolis. Graduando de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal de Sergipe. Aluno pesquisador no programa PIBIC com o tema "Ajuste de Algoritmos para Análise da Correlação entre valores de MI e Umidade do Solo". Monitor da disciplina mecanização agrícola. Principais áreas de interesse são: Ergonomia, Treinamento Funcional, biospeckle, solos, processamento de sinais e internet das coisas aplicada a agronomia, Programação Mobile.

**Marcelino Pereira do Nascimento** Professor Assistente Doutor e Pesquisador da Universidade Estadual Paulista - Campus de Guaratinguetá (FEG-UNESP); Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista – Campus de Guaratinguetá (FEG-UNESP); Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista – Campus de Guaratinguetá (FEG-UNESP); Especialidade: fadiga; Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista – Campus de Guaratinguetá (FEG-UNESP); Especialidade: processos de soldagem; Pós Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Estadual Paulista – Campus de Guaratinguetá (FEG-UNESP); Especialidades: análises de tensões e processos de soldagem; Pós Doutorado em Engenharia Naval e Oceânica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP); Bolsista produtividade em desenvolvimento tecnológico e extensão inovadora, vigente pelo CNPq.

**Maria Cristina Carrupt Ferreira Borges** Professora da Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba (FATEC); Graduação em Engenharia Metalúrgica pela Universidade Federal Fluminense, campus de Volta Redonda (EEIMVR - UFF); Mestrado em andamento pela Universidade Estadual Paulista - Campus de Guaratinguetá (FEG – UNESP)

**Maria da Rosa Capri** Professora da Universidade de São Paulo - Escola de Engenharia de Lorena - EEL-USP. Possui graduação em Bacharelado em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina, graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Santa Catarina, Mestrado em Química (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo, doutorado em Química (Química Analítica) pela Universidade de São Paulo. e-mail para contato: mariarosa@usp.br

**Mateus Silva Ferreira de Oliveira** Graduando em Engenharia de Materiais pela Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de Lorena – EEL – USP. e-mail para contato: mateussilva@alunos.eel.usp.br

**Mayara Lisboa Santos** Pós graduanda em Engenharia Ambiental e Saneamento Básico pela Universidade Estácio de Sá, graduada em Química Industria pela Universidade Severino Sombra - Vassouras RJ, Técnica Ambiental pelo Colégio Estadual Rondônia - Volta Redonda RJ.

**Nilson Alves da Silva** Professor do Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo - UFES; Mestrado Profissional em Educação em Matemática e em Ciências; Grupo de pesquisa: GEPEME - Grupo de Pesquisa em Matemática e Educação Estatística Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Fundação FAPES - Fundo de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo; E-mail para contato: nilson.silva@ifes.edu.br

**Otávio Augusto da Silva** Graduando em Engenharia Química pela Universidade de São Paulo – Escola de Engenharia de Lorena – EEL – USP. e-mail para contato: otavio96silva@gmail.com

**Paulo Rogério Siqueira Custódio** Técnico em Eletrônica pelo Colégio Técnico UNIVAP – Villa Branca; Graduando em Engenharia Elétrica/Eletrônica pela Universidade do Vale do Paraíba; Grupo de pesquisa: LRVA (Laboratório de Robótica e Veículos Autônomos) e PITER (Processamento de Imagens em Tempo Real); Bolsista Produtividade em Pesquisa pelo IEAv – Instituto de Estudos Avançados; E-mail para contato: paulo55866@gmail.com.

**Priscila Vitorino Avelar** Engenharia da Computação, 2016 - Universidade do Vale do Paraíba (Univap) Técnico em Informática, 2010 - Colégio Técnico Antônio Teixeira Fernandes (CTI Univap). Embraer - SA: Analista de Planejamento (abr/2014 até o momento) Dash Tecnologia de Sistemas - Ltda: Desenvolvedora de software (jun/2011 até abr/2014)

**Rafael Michalsky Campinhos** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES); Membro do corpo docente da Coordenadoria de Eletromecânica do IFES- Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal Fluminense; Mestrado em Eletrônica de Potência pela Universidade Federal do Rio de Janeiro; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Sistemas Eletromecânicos – GPSEM.

**Raphael Furtado Coelho** Professor do Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Física pela Universidade Federal de Juiz de Fora - MG; Grupos de pesquisa: Ensino de Física e Educação; Física Aplicada; E-mail para contato: rcoelho@ifes.edu.br

**Rejane Nunes Costa** Engenharia Elétrica, 2016- Universidade do Vale do Paraíba (Univap) Técnico em Eletromecânica, 2010 - Escola Senai - Santos Dummont Embraer - SA: Analista de Suprimentos (nov/2014 até o momento) Experiência em Gestão de Projetos e Gestão de Planejamento

**Roberto Carlos Farias de Oliveira** Professor do Instituto Federal do Espírito Santo; Graduação em Letras/Literatura pela FAFI - Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras Madre; Gertrudes de São José; Mestrado em Ciências da Educação pela Universidade Universidade del Norte (UNINORTE) -PY; Grupo de pesquisa: Letras em Trânsito: Línguas, Literaturas, Culturas e suas tecnologias. E-mail para contato: [rcfoliveira@ifes.edu.br](mailto:rcfoliveira@ifes.edu.br)

**Rogério Vicentine** Professor da Universidade; (IFES Cachoeiro de Itapemirim ES); Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em X da Universidade X; Graduação em Matemática pela Madre Universidade São Camilo; Mestrado em Engenharia e Ciências dos Materiais pela Universidade Estadual Norte Fluminense, Campos dos Goytacases- UENF; Grupo de pesquisa: Materiais, meio ambiente e Processos de Fabricação – IFES

**Rosenil Honorato Melo** Mestre em Design Industrial, Tecnologia e Inovação pelo Centro Universitário Teresa D'Ávila-Unifatea de Lorena-SP, Licenciado em Administração pela FATEC-São Paulo-SP, Especialista em Logística-FACIC- Cruzeiro-SP, Graduado em Administração pela FIC-Cruzeiro- SP. Docente na ETEC Cruzeiro-SP e ETEC-Lorena- SP, Docente do Curso Superior de Tecnologia da Gestão da Produção Industrial-FATEC-Cruzeiro-SP.

**Rosinei Batista Ribeiro** Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2 Pós-Doutorado e Doutorado em Engenharia Mecânica pela FEG-UNESP, Mestrado em Engenharia Mecânica pela FEG-UNESP, Graduado em Engenharia Química Industrial pela FAENQUIL. Pró-Reitor de Pesquisa e Docente Permanente no Programa de Pós- Graduação Mestrado Profissional em Design, Tecnologia e Inovação - PPG- DTI do Centro Universitário Teresa D`Ávila-UNIFATEA- Lorena-SP. Coordenador do Curso Superior de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial-FATEC- Cruzeiro-SP. Docente no Programa de Pós-graduação - Mestrado Profissional em Engenharia de Materiais e no Programa de Pós-Graduação - Mestrado Acadêmico em Desenvolvimento, Tecnologias, Sociedade-UNIFEI- Itajubá.

**Saulo da Silva Berilli** Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES); Membro do corpo docente da Coordenadoria de Eletromecânica do IFES Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Espírito Santo; Mestrado Produção Vegetal pela Universidade Estadual Norte Fluminense; Grupo de pesquisa: Grupo de Pesquisa em Sistemas Eletromecânicos – GPSEM

**Sayd Farage David** Professor do Ensino Básico Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em Engenharia

Metalúrgica pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes); Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Materiais pelo Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes); Grupo de pesquisa: Modelos Numéricos para Otimização dos Reatores Siderúrgicos; E-mail para contato: [saydfd@ifes.edu.br](mailto:saydfd@ifes.edu.br)

**Sérgio Roberto Montoro** Professor do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) e da Faculdade de Tecnologia de Pindamonhangaba (FATEC) Membro do corpo docente e do Colegiado do Programa de Mestrado Profissional em Materiais do Centro Universitário de Volta Redonda (UniFOA) Graduação em Engenharia Química pela Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo (EEL/USP) Mestrado em Engenharia de Materiais pela Escola de Engenharia de Lorena – Universidade de São Paulo (EEL/USP) Doutorado em Engenharia Mecânica pela Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (FEG/UNESP) E-mail para contato: [montoro.sergio@gmail.com](mailto:montoro.sergio@gmail.com) ; [sergio.montoro@foa.org.br](mailto:sergio.montoro@foa.org.br) ; [sergio.montoro@fatec.sp.gov.br](mailto:sergio.montoro@fatec.sp.gov.br)

**Wagner Santos Clementino de Jesus** Possui graduação em Licenciatura com (Ênfase em Ciências Exatas), tendo desenvolvido Software para Acompanhamento da Psicogênese da Língua Escrita pela Universidade do Vale do Paraíba, Especialista em Computação Aplicada (Desenvolvimento de Sistemas de Realidade Virtual) – Universidade do Vale do Paraíba, Mestrado em Engenharia Biomédica (Área Bioengenharia) pela Universidade do Vale do Paraíba, Desenvolvimento de um Software para Estimulação em Zona Reflexa Podal Usando LASER de Baixa Potência. Doutorando em Engenharia Biomédica Universidade do Vale do Paraíba área de atuação Sistemas Computacionais, Professor do curso de Engenharia da Computação. Com Experiência nas áreas de Sistemas Distribuídos, Computação Aplicada.

**Wandercleyson Marchiori Scheidegger** Graduando em Engenharia Elétrica pelo Instituto Federal do Espírito Santo; Grupo de pesquisa: Grupo de Física Teórica e Aplicada – GFTA–IFES; Bolsista de iniciação tecnológica do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico; E-mail para contato: [wmscheidegger@gmail.com](mailto:wmscheidegger@gmail.com)

**Welington Antonio Galvão Canzian** Graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade Multivix/IESES – Campus Cachoeiro de Itapemirim - ES; E-mail para contato: [welcan.canzian@hotmail.com](mailto:welcan.canzian@hotmail.com)

**Welleson Feitosa Gazel** Graduação em Administração (2006), Licenciatura em Pedagogia (2017), MBA em Logística Empresarial (2009), MBA em Gestão e Docência no Ensino Superior (2013) e MBA em Gerenciamento de Projetos (2017), Especialista em Administração de Empresas (2016), Mestre em Engenharia da Produção (2014), Mestre em Administração de Empresas (2017). Doutorando em Engenharia de Produção na Universidade Paulista UNIP (2017).

**Wesley Gomes Feitosa** Doutorando em Educação pela Universidad Columbia del Paraguay (UC) e Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela (LAUREATE

INTERNATIONAL UNIVERSITIES/UNINORTE). Possui Mestrado Profissionalizante em Engenharia da Produção (UFAM), Possui Graduação em Engenharia Civil (LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES/UNINORTE), Possui Licenciatura Plena em Matemática (MINISTÉRIO DA DEFESA/CIESA). Atua como Professor de nível superior horista do (LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES/UNINORTE), Professor de nível superior efetivo da Secretaria de Educação e Cultura (SEDUC/AM); e professor de nível superior da Secretaria de Educação e Cultura Municipal (SEMED/AM).

**Willian Gamas Ferreira** Graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade Multivix/IESES – Campus Cachoeiro de Itapemirim - ES; E-mail para contato: [williangamas@hotmail.com](mailto:williangamas@hotmail.com)

**Whortton Vieira Pereira** Professor do Instituto Federal da Espírito Santo IFES – Campus Cachoeiro de Itapemirim; Graduação em 2003 pela Universidade Federal do Espírito Santo UFES; Mestrado em 2014 pela Universidade Federal do Espírito Santo UFES; E-mail para contato: [whorttonp@ifes.edu.br](mailto:whorttonp@ifes.edu.br)

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-57-8



9 788593 243578