

# Princípios e Filosofia LEAN

Pauline Balabuch  
(Organizadora)



Pauline Balabuch  
(Organizadora)

## PRINCÍPIOS E FILOSOFIA LEAN

---

Atena Editora  
2017

2017 by Pauline Balabuch  
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. 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)</b> <b>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
P957	Princípios e filosofia lean / Organizadora Pauline Balabuch. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2017. 13.139 kbytes  Formato: PDF ISBN 978-85-93243-50-9 DOI 10.22533/at.ed.509170412 Inclui bibliografia  1. Cultura organizacional. 2. Engenharia de produção. 3. Logística empresarial. I. Balabuch, Pauline. II. Título.  CDD-658.7

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

2017

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Atena Editora  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Apresentação

A Atena Editora, traz neste *ebook* um enfoque diferenciado dos anteriores sobre a Engenharia de Produção. A diferença está nos princípios e filosofia LEAN, por meio da visão mais específica e utilitarista da área.

Mundialmente, um dos mais respeitados institutos da área é o *Lean Global Network* [LGN]– formado por 22 institutos presentes em todos os continentes. No Brasil o LGN é representado pelo *Lean Institute Brasil* [LIB], cuja missão é “melhorar as organizações e a sociedade através da prática da gestão lean”. Tal prática consiste no conjunto de conhecimentos que trazem capacitação para a contínua eliminação de desperdícios, bem como para resolução sistemática de problemas organizacionais.

Destarte, neste compêndio é possível acessar o LEAN por meios práticos e teóricos, em diferentes perspectivas. Sendo que os práticos tratam desde a área da saúde em hospital, emergência cardiológica com fluxo de valor, produção enxuta e tomada de decisões. Passando pelas fábricas e indústrias como abatedouro de aves, equipamentos agrícolas, refrigerantes, metal-mecânica, automotiva, autopeças, placas de circuito eletrônico, eletroeletrônicos, embalagens. Também pelos processos da construção civil, sistemas de formas para pilares, vigas e lajes, obra vertical. Até a melhoria de desempenho de processos públicos, distribuidora de combustíveis e fluxo de valor.

Já os meios teóricos tratam de gestão interdisciplinar de projetos, análise bibliométrica do processo de desenvolvimento de produtos, startups, revisões bibliográficas de abordagens e ferramentas de implementação, produção enxuta e competitividade.

Tais estudos, análises, aplicações e propostas de melhorias, tanto práticos como teóricos, visam demonstrar que se faz necessária a criação e/ou adequação de ferramentas gerenciais específicas, para que a sustentabilidade das transformações requeridas e aplicadas seja perene.

Agora depende só de você o acesso ao conhecimento que lhe ajudará a responder questões de como melhorar o trabalho, desenvolver pessoas, resolver problemas e definir propósitos. Boa leitura!!!

*Pauline Balabuch*

## Sumário

### CAPÍTULO I

A UTILIZAÇÃO DO DIAGRAMA DE IDENTIFICAÇÃO DE DESPERDÍCIOS EM SUBSTITUIÇÃO AO MAPA DE FLUXO DE VALOR: ESTUDO DE CASO EM UMA FÁBRICA DE CONCENTRADOS DE REFRIGERANTES

*Levi da Silva Guimarães, José Dinis Araújo Carvalho, Hyggor da Silva Medeiros e Alex Fabiano Bertollo Santana* ..... 8

### CAPÍTULO II

ABORDAGENS E FERRAMENTAS NA IMPLEMENTAÇÃO DO SMED (Single Minute Exchange of Die): UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SISTEMÁTICA

*Lúcio Galvão Mendes*.....21

### CAPÍTULO III

ADOÇÃO DA ESTRATÉGIA DE POSTPONEMENT NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DO SEGMENTO AUTOMOTIVO

*Juan Pablo Silva Moreira, Jaqueline Luisa Silva e Janaína Aparecida Pereira*..... 37

### CAPÍTULO IV

ADOÇÃO DOS PRINCÍPIOS LEAN NA SAÚDE: ESTUDO DE CASO EM UM HOSPITAL GERAL

*Ana Cristina de Oliveira Rodrigues e Annibal Affonso Neto*.....53

### CAPÍTULO V

ANÁLISE DA IMPLANTAÇÃO DA LEAN CONSTRUCTION EM SERVIÇO DE ESTRUTURA DE UMA OBRA VERTICAL

*Janaina Regina da Silva Bianconi* ..... 68

### CAPÍTULO VI

ANÁLISE DOS SETE DESPERDÍCIOS DA PRODUÇÃO EM UM ABATEDOURO DE AVES

*Pablo Lutosa de Oliveira , Annibal Affonso Neto e Clovis Neumann* ..... 79

### CAPÍTULO VII

APLICAÇÃO DA FILOSOFIA SEIS SIGMA PARA MELHORIA DA PRODUTIVIDADE NAS LINHAS DE MONTAGENS DE PLACAS DE CIRCUITO ELETRÔNICO EM UMA INDÚSTRIA

*Raimundo Nonato Alves da Silva, Ghislaine Raposo Bacelar e Rubens Lopes de Oliveira* ..... 91

### CAPÍTULO VIII

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA PARA A REDUÇÃO DA VARIAÇÃO DE TONALIDADE EM EMBALAGENS

*Venise Bouvier Alves, Elisa Coradin e Rejane Tubino*.....107

## CAPÍTULO IX

### APLICAÇÃO DO LEAN SEIS SIGMA – METODOLOGIA A3: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE ELETROELETRÔNICOS

*Tairo Pinto de Freitas, Dayse Kelly Bezerra Soares e Nadja Polyana Felizola Cabete* .....122

## CAPÍTULO X

### APLICAÇÃO PRÁTICA DE UMA ABORDAGEM DO LEAN OFFICE

*Lucas Gonçalves Pagnossin e Cristiano Roos* .....135

## CAPÍTULO XI

### BALANCEAMENTO DE LINHA DE OPERAÇÕES NO PROCESSO CONSTRUTIVO DE MONTAGEM E DESMONTAGEM DO SISTEMA DE FORMAS

*Alan Rodrigues, Rafael de Azevedo Nunes Cunha, Guilherme Luz Tortorella e Antônio Edésio Jungles* .....152

## CAPÍTULO XII

### FERRAMENTAS PARA REDUÇÃO DO DESPERDÍCIO NA CONSTRUÇÃO CIVIL BASEADA NA TEORIA LEAN CONSTRUCTION

*Daniela Matschulat Ely, Cristine do Nascimento Mutti, Lisiane Ilha Librelotto e Estácio Siemann Santos Pereira* .....167

## CAPÍTULO XIII

### GESTÃO INTERDISCIPLINAR DE PROJETOS DE CONSTRUÇÃO A PARTIR DA INTEGRAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN AO BUILDING INFORMATION MODELING

*Daniel Luiz de Mattos Nascimento, Elisa Dominguez Sotelino, Rodrigo Goyanes Gusmão Caiado, Paulo Ivson e Pedro Saieg Faria* .....181

## CAPÍTULO XIV

### IDENTIFICAÇÃO DE DEMANDAS POR METODOLOGIAS E FERRAMENTAS LEAN EM UMA INDÚSTRIA METAL MECÂNICA

*Rafael da Costa Jahara, Pedro Senna Vieira e Augusto da Cunha Reis* .....195

## CAPÍTULO XV

### IMPLEMENTAÇÃO DA FILOSOFIA LEAN NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA LITERATURA

*Evertton Luiz Vieira, Fernando José Avancini Schenatto, Sergio Eduardo Gouvea da Costa e Edson Pinheiro de Lima* .....207

## CAPÍTULO XVI

### KATA DE MELHORIA: DESENVOLVENDO HABILIDADES PARA RESOLVER PROBLEMAS E APRENDER DE FORMA SISTEMÁTICA NO SESI SANTA CATARINA: UMA APLICAÇÃO LEAN NA ÁREA DE SEGURANÇA E SAÚDE DO TRABALHO

*Carlos Fernando Martins, Arlette Senhorinha Röse, Ana Cláudia de Souza Brognoli*

*Maria Bernardina Borges Paes e Lima e Rodrigo Barddal.....224*

#### CAPÍTULO XVII

LEAN MANUFACTURING: UM ESTUDO DE CASO SOBRE OS FATORES QUE INFLUENCIARAM O INSUCESSO NA IMPLANTAÇÃO EM UMA INDÚSTRIA DE AUTOPEÇAS

*Priscila Gisele Albino , Nilton dos Santos Portugal, Thiago Zatti Rodrigues, Oswaldo Henrique Barolli e Pedro dos Santos Santos Portugal .....238*

#### CAPÍTULO XVIII

LEAN STARTUPS: O SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA

*João Benício Straehl de Sousa .....250*

#### CAPÍTULO XIX

PRINCÍPIOS DO LEAN MANUFACTURING PARA A REDUÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES NOS PRODUTOS ACABADOS E READEQUAÇÃO DO LAYOUT DE UMA INDÚSTRIA FABRICANTE DE TELHAS DE FIBROCIMENTO

*Fernanda Pereira Lopes Carelli e Álvaro Guillermo Rojas Lezana.....263*

#### CAPÍTULO XX

PRODUÇÃO ENXUTA NA SAÚDE: UMA ANÁLISE DO CONHECIMENTO PARA TOMADA DE DECISÕES

*Lucrécia Helena Loureiro, Ilda Cecilia Moreira da Silva, Annibal Scavarda, Paulo Sérgio Marcellini e Teresa Tonini .....278*

#### CAPÍTULO XXI

PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DO PROCESSO DE INSPEÇÃO COM BASE NOS CONCEITOS DO LEAN MANUFACTURING: ESTUDO DE CASO EM UM FABRICANTE DE EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS

*Fernanda Pereira Lopes Carelli , Larissa Maynara Rôa e Carlos Manuel Taboada Rodriguez .....288*

#### CAPÍTULO XXII

PROPOSTA DE MELHORIA DO DESEMPENHO DE PROCESSOS EM UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA

*Thayanne Alves Ferreira, Byanca Pinheiro Augusto, Fernando Forcellini, Maurício Maldonado e Guilherme Luz Tortorella .....302*

#### CAPÍTULO XXIII

PROPOSTA DE MELHORIA PARA UMA EMERGÊNCIA CARDIOLÓGICA ATRAVÉS DO MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR

*Mayara Silvestre de Oliveira e Fernando Antônio Forcellini .....320*

Sobre a organizadora.....	335
Sobre os autores.....	336



## **CAPÍTULO XI**

### **BALANCEAMENTO DE LINHA DE OPERAÇÕES NO PROCESSO CONSTRUTIVO DE MONTAGEM E DESMONTAGEM DO SISTEMA DE FORMAS**

---

**Alan Rodrigues  
Rafael de Azevedo Nunes Cunha  
Guilherme Luz Tortorella  
Antônio Edésio Jungles**

## BALANCEAMENTO DE LINHA DE OPERAÇÕES NO PROCESSO CONSTRUTIVO DE MONTAGEM E DESMONTAGEM DO SISTEMA DE FORMAS

### **Alan Rodrigues**

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC  
Florianópolis/SC

### **Rafael de Azevedo Nunes Cunha**

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC  
Florianópolis/SC

### **Guilherme Luz Tortorella**

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC  
Florianópolis/SC

### **Antônio Edésio Jungles**

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC  
Florianópolis/SC

**RESUMO:** O artigo visa condensar os estudos acerca de Estações de Trabalho e suas abordagens na construção civil com o sistema de formas na construção de pilares, vigas e lajes. Possui o objetivo, utilizar a metodologia de balanceamento de linha de operações no processo de montagem e desmontagem de sistema de formas em duas obras de edificações verticais na cidade de São Paulo/SP. A metodologia, elaborar um estudo de caso exploratório, realizado em duas obras durante o período de 2014, sendo desenvolvida e dividida em 4 etapas, que são: a) mapeamento do processo construtivo que envolvia o sistema de formas; b) coleta dos tempos das operações macros que estavam presentes no sistema de formas; c) elaboração e balanceamento de linha das estações de trabalho; d) avaliação dos resultados. Por fim o trabalho expõe suas contribuições de duas maneiras: a) apresentar uma maneira alternativa de alocar o recurso de mão de obra em determinadas operações do processo construtivo; b) abordar o tema balanceamento de linhas de operações no âmbito da construção civil, o seu enfoque prático, junto com as limitações e recomendações de futuras pesquisas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estação de Trabalho, Sistema de Forma, Balanceamento de Linha de Operações, Construção Civil, Planejamento.

## **1 INTRODUÇÃO**

Tem se mostrado atualmente, cada vez mais relevante a necessidade de as empresas se posicionarem estrategicamente, visando atingir seus objetivos e de analisarem a sua forma de agir frente a um mercado cada vez mais exigente. Os princípios gerenciais estão sendo revistos e modificados, o alinhamento entre os objetivos estratégicos e as ações práticas tem sido buscado, a diminuição dos custos e eliminação das perdas tem sido constantemente foco de atenção de profissionais (NEVES et al., 2002).

Diante deste quadro, os profissionais da área buscam utilizar, cada vez mais, novas ferramentas gerenciais que permitam acompanhar o andamento da produção no canteiro de obras, podendo-se, assim, intervir no processo executivo, reavaliando-o e, se necessário, redirecionando-o aos reais objetivos que uma organização almeja alcançar. No entanto, os empreendimentos da área da Construção Civil predial ainda carecem de um cuidado maior quanto ao seu planejamento. Muitos profissionais têm consciência da importância do planejamento no nível operacional; no entanto, são poucas as empresas que estruturam o planejamento de maneira a atingir este nível, limitando-se a discussões nos níveis estratégico e tático e, quando atingem o nível operacional, detecta-se uma carência quanto ao detalhamento dos serviços, deixando de ser útil para a produção.

Na indústria da construção civil, uma de suas maiores características é a grande quantidade de itens customizáveis, visando atender as preferências individuais dos clientes. Para isso são necessário sistema de produção flexível, visando o balanceamento de linhas de montagem ou produção, que é a distribuição das operações em estações de trabalho, de maneira que cada estação utilize proximamente o mesmo tempo para realizar as operações nela alocada. (PASTOR 2002). Neste contexto, a customização da produção se destaca como uma estratégia fundamental para as empresas de manufatura, visto que produtos diferenciados tendem a apresentar melhor potencial de aceitação pelo mercado consumidor (DA SILVEIRA et al., 2001)

Sob o ponto de vista econômico, o sistema de formas é extremamente significativo. O grande número de trabalhos que têm tratado deste tema é um indicativo da importância deste serviço na Construção Civil. Ferreira (2001), com base na revisão bibliográfica que efetuou, verificou que a participação das formas, na composição do custo das estruturas de concreto armado de edificações de múltiplos pavimentos, varia entre 30 e 60%, demonstrando sua importância na execução das estruturas.

O presente trabalho tem por objetivo abordar um estudo de caso utilizando a metodologia de balanceamento de linha de operações no processo de montagem e desmontagem de sistema de formas em duas obras de edificações verticais na cidade de São Paulo/SP.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Estações de trabalho**

Estações de trabalho no arranjo físico são formas expressivas de flexibilidade tecnológica.

É perceptível segundo o Lean Institute Brasil (2005), que a estação de trabalho, remonta a forma como o trabalho é desempenhado, isto é, num sistema de produção enxuta, onde a eficiência do processo é medida através do

desempenho, medidas que reduzam o desperdício e maximizem a performance de produção, se tornam necessárias, desta maneira as estações de trabalho (workstations), passam a desempenhar o papel de catalizadores da produção, tornando o ambiente de trabalho, mais apto à produtos de alto desempenho e qualidade.

De acordo com Thiollent (1992) “É possível imaginar a concepção ou adaptação de estações de trabalho especificamente orientadas para o trabalho intelectual de tipo científico, tecnológico, gerencial ou educacional. Inicialmente concebida como dispositivo de caráter individual, a estação de trabalho pode também adquirir uma dimensão coletiva, com acervos de conhecimentos postos à disposição de um grupo de profissionais inseridos em uma rede local de computadores”. “Estação de trabalho enxuta (lean) deve focar em questões críticas do operador, tais como segurança, ergonomia, facilidade de pegar as peças e rapidez de se encontrar as ferramentas. Uma estação de trabalho lean coloca todo o material necessário para a produção ao alcance das mãos do operador. São estrategicamente posicionados para que os operários possam alcançar as ferramentas e ou peças sem mesmo precisar olhar, e utilizando na maior parte do tempo, ambas as mãos. Além disso, uma estação de trabalho lean obrigatoriamente é centrada no takt time. Takt time é um termo comum da produção lean que se refere ao ritmo de trabalho (cadência produtiva), normalmente utilizado para relacionar a demanda com uma produção real. O takt time é determinado pela divisão do tempo total de produção disponível em cada turno pela demanda por turno de produção”. (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2005)

Os autores afirmam que independente da forma ou concepção do trabalho, seja ele, intelectual de caráter científico, tecnológico, gerencial ou educacional as estações de trabalho são aplicadas de forma eficaz, isto é, seja qual for a forma, a mensuração é através do takt time, que pode ser entendido como a unidade real que correlaciona o ritmo com a produtividade do colaborador.

“Estações de trabalho formam a linha de forma que todas as estações demandem aproximadamente o mesmo tempo para a execução da tarefa. Isto minimiza o tempo ocioso de mão-de-obra e de equipamentos, pois o tempo de execução de cada tarefa destinado a cada um dos operadores em seus centros de trabalho deverá ser o mesmo, ou o mais próximo possível para que não haja atraso das demais atividades”. (ROCHA, 2011)

“A estação deve ser confortável para o operador, além de dispor de ferramentas e suprimentos para completar a tarefa atual com segurança, ao mesmo tempo em que se integra ao processo de manufatura. A estação de trabalho pode funcionar independentemente e ser lean, mas parte do empenho é perdida se as outras estações de trabalho, processos e instalações não estiverem em sincronia”. (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2005)

Os autores explanam e entram em acordo quando dizem que a metodologia lean e as estações de trabalho auxiliam na minimização de tempo ocioso, elevando a produtividade, não ocorrendo ou de forma reduzida, atrasos nas atividades. Para que esta produtividade ocorra, toda a estação de trabalho deve estar aparelhada

para receber o colaborador, de forma segura, com padrões de ergonomia e trabalho integrado.

Os sistemas de estação de trabalho foram evoluindo junto com a tecnologia e se adaptando com a necessidade das empresas.

De acordo com o Lean Institute Brasil (2005) “Quatro pré-condições e três elementos de trabalho puro são necessários para se conseguir o trabalho padronizado”. As quatro pré-condições são: a) A estação de trabalho deve estar adequada a todos os regulamentos de segurança; b) O tempo “em trabalho” da estação deve ser próximo da ergonomia planejada; c) A entrada e saída de produtos com qualidade devem ser confiáveis para que se agregue qualidade ao processo; e, d) O trabalho (em especial o manual) deve ser cíclico e repetível. Os três elementos de trabalho são: a) A carga de trabalho do operador deve estar próxima ao takt time; b) Mantenha somente a quantidade correta de estoque (padrão) para o trabalho proposto; e, c) Crie estações de trabalho onde o operador trabalhe seguindo a sequência ideal;

“Como ferramenta de produção, o objetivo final da estação de trabalho é aumentar a produtividade das pessoas que a utilizam, enquanto provêm constante flexibilidade e agilidade para atender as mudanças dos processos de montagem definidas pelos engenheiros”. (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2005)

As estações de trabalho devem seguir estes padrões, vista otimizar o tempo, sendo que, a atividade dentro do takt time estipulado, segundo a EQ 01, reduz o retrabalho e a ociosidade, os estoques devem se manter de forma segura e o trabalho de forma sequencial.

EQ 01	$\text{Takt Time} = \frac{\text{Horas disponíveis}}{\text{Demanda mensal}}$
-------	---

Quadro 1 - Cálculo do takt time.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Segundo Martins (2005), o balanceamento de uma linha constituída por muitas operações para processamento de um produto consiste em encontrar a solução para uma das duas seguintes alternativas: a) Dado um tempo de ciclo, determinar o número mínimo necessário de estações de trabalho; e, b) Dado um número de estações de trabalho, determinar o tempo de ciclo mínimo possível.

Cada estação de trabalho apresenta sempre algum tempo ocioso, já que na prática não se consegue uma eficiência de 100%.

Num problema de balanceamento consideram-se tipicamente os seguintes símbolos e definições:

- N - Número de estações de trabalho existentes na linha. Normalmente uma estação de trabalho é ocupada por um único Operador o qual pode realizar uma ou mais operações. Contudo, uma estação de trabalho pode ter mais do que um Operador, ou um Operador pode intervir em mais do que uma estação de trabalho;
- Tc - Tempo de ciclo ou Tack time. Tempo decorrido entre a fabricação de

duas unidades sucessivas à saída da linha, ou seja, o tempo máximo de desempenho permitido a cada estação de trabalho;

- $t_i$  - Tempo médio correspondente à operação de ordem  $i$ ;
- $\sum t_i$  - Tempo total necessário para produzir uma unidade, ou soma das durações de todas as operações.

Entre essas variáveis existem as seguintes correlações:

EQ 02	$N_{\min} = \frac{1}{T_c} \sum_{1}^n t_i$
-------	---

Quadro 2 – Cálculo do número mínimo de estações de trabalho.  
Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Em que  $N_{\min}$  representa o número mínimo de estações de trabalho necessários à linha (o resultado deve ser arredondado para a unidade imediatamente superior).

EQ 03	$\varepsilon = \frac{1}{N \times T_c} \times \sum_{1}^n t_i$
-------	--

Quadro 3 – Cálculo da eficiência.  
Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Em que  $\varepsilon$  representa a eficiência do balanceamento da linha.

EQ 04	$f = N \times T_c - \sum_{1}^n t_i$
-------	-------------------------------------

Quadro 4 – Cálculo da folga do conjunto de operações.  
Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Em que  $f$  representa a folga do conjunto das operações.

“A estação de trabalho é concebida como um local de trabalho informatizado onde o profissional tem à sua disposição bancos de dados, sistemas especialistas, sistemas de computação gráfica ou outros tipos de sistemas para conceber e produzir, com a maior eficiência possível, conhecimentos, sistemas ou resultados apropriados à sua área de atuação.” (THIOLLENT, 1992)

## 2.2 Sistema de formas

O sistema de formas é responsável por dar formato aos elementos estruturais moldados em obra, podendo ser ele; vigas, pilares ou lajes. Além dessa função as formas têm função de conter o concreto fresco mantendo a sua geometria e posição, até que o mesmo adquira resistência suficiente para

sustentar o seu próprio peso mais as devidas cargas previamente dimensionadas.

Segundo Salgado (2013), o sistema de formas pode ser compreendido como um conjunto de elementos combinados em harmonia, apresentando como objetivo, atender às funções a ele atribuídas, sendo apresentado em três tipos:

- ➔ Removíveis: Pode ser retirados após a cura do concreto do elemento concretado podendo ser ou não reaproveitado. Geralmente utilizados nos seguintes elementos estruturais; lajes, vigas, pilares entre outros;
- ➔ Perdidas: Ficam embutidas nos elementos estruturais, não podendo ser retiradas. Utilizadas em lajes nervuradas como “forma perdida”. Os materiais utilizados para a confecção dessas formas são as de menor peso possível, destacando papelão e poliestireno expandido (Isopor); e,
- ➔ Contra Barranco: Quando o solo é bem consistente, estável e livre de água, costuma-se utilizar como forma para estruturas de blocos de fundação e baldrame.

Barros e Melhado (1998) apud Fachini (2005) atribuem ao sistema de forma três funções principais:

a) Moldar o concreto; b) Conter o concreto fresco e sustentá-lo até que tenha resistência suficiente para sustentar-se por si só; e, c) Proporcionar à superfície do concreto a textura requerida.

Segundo Fachini (2005), além das funções citadas acima, também podemos citar:

Servir de suporte para o posicionamento da armação, permitindo a colocação de espaçadores para garantir os cobrimentos; Servir de suporte para o posicionamento de elementos das instalações e outros itens embutidos; Servir de estrutura provisória para as atividades de armação e concretagem, devendo resistir às cargas provenientes do seu peso próprio; Servir de suporte para o posicionamento de elementos das instalações e outros itens embutidos; e, Servir de estrutura provisória para as atividades de armação e concretagem, devendo resistir às cargas provenientes do seu peso próprio;

Analisando do ponto de vista do planejamento de execução da estrutura (forma, aço e concreto), o sistema de formas é o que propicia a liberação de frentes de trabalhos para os demais serviços (aço e concreto), consumindo uma grande quantidade de recurso de mão de obra. Assim o seu atraso pode ocasionar o comprometimento dos serviços subsequentes (aço e concreto), pois o sistema de forma na maioria das obras se encontra no caminho crítico na produção de edificações.

### **2.2.1 Elementos do sistema de formas**

O sistema de forma é constituído por três componentes; molde ou caixaria, cimbramento e acessórios.

O molde ou caixaria é o item que dá a forma à peça estrutural, segundo Fajersztajn (1987) essa caixaria em contato direto com o concreto, define o formato

e a textura concebida para a peça durante a execução. Segundo Allen (2013) a qualidade das superfícies do concreto não será melhor do que a qualidade dos moldes, sendo os seus requisitos para a qualidade da superfície e a resistência estrutural da forma devem ser rigorosos.

O cimbramento segundo Ferreira (2001) é o conjunto de elementos que tem a função de transferir e ou absorver as cargas atuantes no sistema de formas, sendo dividido em três partes: Escoramento: Peças verticais sujeitas a esforços de compressão; Vigamento: Peças horizontais sujeitas aos esforços de flexão, originados pelos carregamentos verticais; Travamento: Peças verticais e ou horizontais sujeitas aos esforços de tração e ou flexão originados pelo carregamento horizontais; Mão-francesas: Peças inclinadas para contenção horizontal;

Em relação aos acessórios, segundo Fajersztajn (1987) são os conjuntos de peças complementares, destinados a auxiliar os demais elementos na constituição da forma. A escolha dos acessórios baseia-se, na capacidade de bem suprir as necessidades do sistema de formas como um todo (Fachini 2005).

### 3 METODOLOGIA

A estratégia adotada na elaboração da pesquisa foi o estudo de caso de caráter preponderantemente exploratório, realizado em duas obras de uma construtora de nível nacional na cidade de São Paulo/SP durante o período do ano de 2014.

A pesquisa desenvolvida em quatro etapas: a) mapeamento do processo construtivo que envolvia o sistema de formas; b) coleta dos tempos das operações macros que estavam presentes no sistema de formas; c) elaboração e balanceamento de linha das estações de trabalho; e, d) avaliação dos resultados.

A coleta de dados foi realizada através de visitas ao canteiro de obras, durante o período de dois meses aproximadamente, sendo esse período correspondente à execução de sete pavimentos de duas edificações, sendo escolhidos dois colaboradores para cada operação presente no sistema de formas para a coleta dos tempos de execução das mesmas.

Os edifícios aonde tiveram seus dados coletados possuíam as características descritas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Características das obras analisadas.

	Obra 01	Obra 02
Área construída	3806,00 m <sup>2</sup>	4920,00 m <sup>2</sup>
Área do pavimento	346,00 m <sup>2</sup>	243,53 m <sup>2</sup>
Número de pavimentos	10	20
Descrição do pavimento	Quatro dormitórios (sendo uma suíte), sala (estar/jantar), cozinha,	Três dormitórios, sala, cozinha, área de serviço e banheiro.



		área de serviço e banheiros.	
Estrutura		Retícula de concreto armado	Retícula de concreto armado
Mão de obra		100% sub-empregada	100% sub-empregada

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

O processo construtivo escolhido foi à montagem/desmontagem do sistema de formas, pois o mesmo libera frente de trabalho para os outros processos construtivos que compõe a estrutura de uma edificação. Os dados necessários para a realização desse estudo foram coletados in loco pela engenheira Auriciani Fachini, os mesmos estão contidos na dissertação “Subsídio para a programação de estrutura de concreto armado no nível operacional”. Com os dados foram elaborados cenários ótimos de utilização do recurso mão de obra, através da metodologia de linha de balanceamento para estações de trabalho, assim como suas eficiências para as possíveis decisões sobre a utilização do recurso mão de obra pelos gestores da obra em análise.

### 3.1 Processo de execução das formas

Para melhor entendimento do processo construtivo e das operações que envolvem a montagem e desmontagem do sistema de forma, foi elaborado o diagrama de causa e efeito, presente na Figura 1.

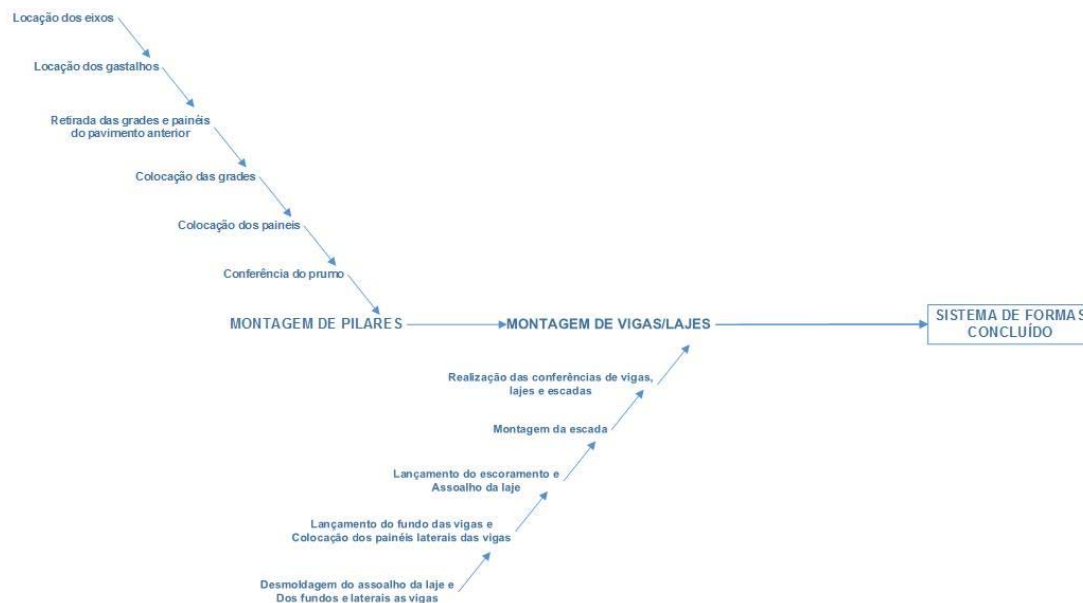


Figura 1 – Diagrama de causa e efeito para o processo de montagem e desmontagem de sistema de formas.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Com base nos resultados dos tempos coletados nos canteiros das duas obras, elaborou-se a Tabela 2 e o diagrama de flechas presente na Figura 2, com as médias dos tempos e a quantidade de colaboradores necessária para executar cada operação do sistema de formas, contemplando viga, pilar e laje, assim como suas operações precedentes.

Tabela 2 - Tabela de tempos e quantidades de colaboradores necessários os para executar cada operação.

Item	Operação	Tempo (Horas)	Quantidade de Colaboradores	Predecessora
1.0	Pilares			
1.1	Locação dos eixos	2	2	
1.2	Montagem dos gualhos	10	7	1.1
1.3	Pré-montagem de formas	21	7	1.2
1.4	Pós-montagem de formas	25	7	2.3/3.2
2.0	Vigas			
2.1	Pré-montagem de formas	49	10	1.3
2.2	Pós-montagem de formas	62	7	2.1
2.3	Desmontagem	14	3	1.4
3.0	Lajes			
3.1	Pré-montagem de formas	41	4	1.3
3.2	Pós-montagem de formas	55	7	2.2/3.1
3.3	Desmontagem	6	2	1.4

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

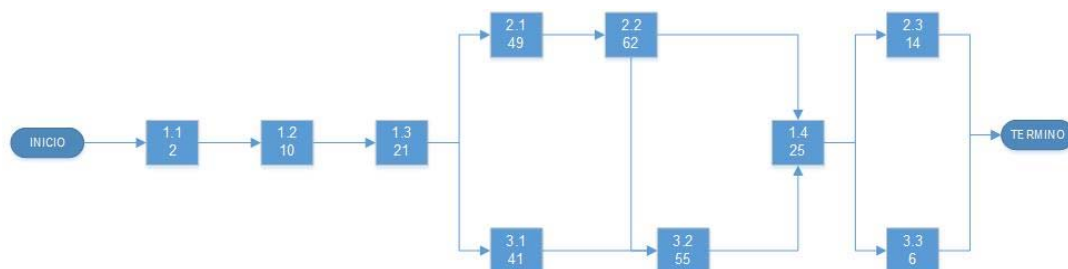


Figura 2 - Diagrama de flechas do sistema de formas.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Para determinar a quantidade de estações de trabalhos, foram considerados alguns números para as seguintes variáveis presentes na Tabela 3.

Tabela 3 - Tabela de variáveis para cálculo das estações de trabalho.

	Valores
Horas disponíveis	160 horas
Tack time	80 horas/lajes
Demanda mensal	02 lajes

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Utilizando a EQ 01, calculou-se o takt time, em seguida o número de horas disponível, considerou-se para o cálculo do mesmo, que um colaborador trabalha oito horas por dia, tempo efetivo que o mesmo permanecia em obra, a semana possuía cinco dias trabalháveis e durante o período de um mês, havia quatro semanas. Ambas as obras tinham uma demanda de duas lajes mensais, demanda esta, que atendia o planejamento, fazendo assim, com que não haja atraso no avanço da obra.

Utilizando as EQ 02 e 03, calculou-se respectivamente a quantidade de estações de trabalhos e as suas respectivas eficiências, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4 – Quantidade de estações de trabalho e a sua respectiva eficiência

Número de estações de trabalho	Eficiência da estação de trabalho
4	80 %
5	71%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Para o agrupamento das operações nas estações de trabalho, a operação 1.1 não existe precedente, além de iniciar o processo do sistema de formas. A estação de trabalho W1 fica com 39 horas de folga, ao analisar as operações seguintes, 1.2, 1.3, 3.1 e 2.1, as operações 3.1 e 2.1 são as que apresentam mais tempo de duração, assim apenas uma dessas operações poderá ser incluída na estação de trabalho W1 com as demais operações, 1.1, 1.2 e 1.3. Ao levarmos que consideração o tempo de folga, a opção mais viável é agregar a operação 3.1 devido a sua duração ser menor que a 2.1, favorecendo o tempo de folga.

As operações 2.1, 2.2 e 3.2 apresentam as durações altas ou próximas ao tack time, não podendo assim ser agrupadas entre si, criando uma estação de trabalho para cada operação, W2, W3 e W4, respectivamente.

Na estação de trabalho W5 foi agrupado, o restante das operações devido a união das durações das mesmas ficarem abaixo do tack time, assim também como o tempo de folga apresentou-se um valor razoável em relação as demais estações de trabalho.

Embora o ideal fosse trabalhar com a menor quantidade de estações de trabalho possível, para o processo adquirir uma melhor eficiência, porém, conforme se observa na figura 3, os tempos dos processos do sistema de forma para o cenário observado nas obras em questão está muito próximo do tack time,

impossibilitando assim o agrupamento de equipes para determinados processos, como por pré-montagem de formas e pós-montagem de formas para a etapa de vigas.



Figura 3 – Arranjo das estações de trabalho do processo de montagem e desmontagem do sistema de formas.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Ao determinar a quantidade de cinco estações de trabalho para o processo em análise, notou-se que a ociosidade de algumas estações de trabalho ficou acima de 30%, em especial a estação de trabalho W5, que apresentou 43,75% de ociosidade. Segue na Tabela 5 o tempo total, ociosidade (folgas) e quantidade de colaboradores, para cada estação de trabalho.

Tabela 5 – Tempos totais e ociosidade das estações de trabalho

Estação de trabalho	Operações	Tempo total (horas)	Folgas (horas)	Quantidade de colaboradores
W1	3.1	41	39	7
	1.3	21	18	
	1.2	10	8	
	1.1	2	6	
W2	2.1	49	31	10
W3	2.2	62	18	7
W4	3.2	55	25	7
W5	1.4	25	55	7
	2.3	14	41	
	3.3	6	35	

Fonte: Elaborado pelos autores, 2015.

Ao analisar a tabela 5, nota-se que a estação de trabalho W1, apresenta um

pequeno intervalo de folga, variável calculada utilizando a EQ 04, podendo comprometer o tack time de 80 horas por laje, caso haja qualquer prolongamento nas operações 3.1, 1.3, 1.2 e 1.1. Uma possível alternativa seria retirar a operação 3.1 da estação de trabalho W1 e criar uma nova estação de trabalho, porém o sistema teria uma redução de eficiência, de 71% para 59,37%.

## 5 CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a elaboração de balanceamento de linha através do método de dimensionamento de estações de trabalho no processo de montagem e desmontagem do sistema de formas em duas obras de edificações verticais.

O caso trouxe resultados em relação ao método utilizado, permitindo a locação do recurso mão de obra em determinadas operações, ao visar o melhor aproveitamento desse recurso, além de demonstrar o agrupamento de operações em estações de trabalho, balanceando o tack time para que a demanda seja atendida. Em relação aos resultados, pode-se afirmar que a utilização dessa metodologia, abre maneiras de não apenas dimensionar e balancear estações de trabalho, como também uma forma de controle em nível operacional dos processos construtivos.

Desta forma, o trabalho contribui de duas maneiras: a) apresentar uma maneira alternativa de alocar o recurso de mão de obra em determinadas operações do processo construtivo; e, b) abordar o tema de balanceamento de linhas de operações no âmbito da construção civil, tendo o seu enfoque prático.

As limitações do trabalho se definem, pelo caráter único da empresa estudada e os dados retirados da dissertação de mestrado mencionada na metodologia, as medições de durações das operações foram realizadas de uma maneira macro e sem considerar a fadiga dos colaboradores envolvidos na execução das mesmas.

Pelo processo de montagem e desmontagem do sistema de formas terem uma relativa importância, não apenas pelo caráter de prazo, mas como também de custo em relação aos demais processos construtivos que compõem uma edificação, sugere-se para futuros trabalhos: a) realizar a inserção do fator fadiga nos estudos de tempos, b) detalhar em caráter mais específico as operações que compõem o processo de montagem e desmontagem do sistema de formas para melhor averiguação dos tempos, c) Expandir esse modelo para processos construtivos presentes em uma edificação vertical, como por exemplo, alvenaria de vedação.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, Edward. **Fundamentos da engenharia de edificação: materiais e métodos** –

5. Ed. – Porto Alegre: Bookman, 2013. 996p.; il; 28 cm.

BARROS, M. M. S. B.; MELHADO, S. B. **Produção de estruturas de concreto armado de edifícios**. São Paulo, 1998. Texto Técnico da Escola Politécnica da USP, Departamento de Engenharia de Construção Civil, TT/ PCC/04.

DA SILVEIRA, G.; BORESTEIN, D.; FOGLIATTO, F. S. **Mass customization: Literature review and research direction**, *International Journal of Production Economics*, Linkoping (Suécia), v. 72, n. 1, p. 1-13, 2001.

FACHINI, Auriciane Colzani. **Subsídio para programação da execução de estruturas de concreto armado no nível operacional**. Dissertação – São Paulo 2005. 215 f.

FAJERSZTAJN, H. **Formas para concreto armado: aplicação para o caso do edifício**. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1987. 247p.

FERREIRA, F. M. P. F. **Benefícios da aplicação da ferramenta CPM no planejamento operacional e no controle físico da produção na indústria da construção civil: sub-setor de edificações**. 2001. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **ESTAÇÃO DE TRABALHO LEAN**: Organizada para a Produtividade. [www.lean.com.br](http://www.lean.com.br). 02/01/2005.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando P. **Administração da produção – 2. Ed. Ver., aum. e atual – São Paulo: Saraiva, 2005.**

NEVES, R. M.; COELHO, H. O.; FORMOSO, C. T. **Aprendizagem na implantação do PCP**. Curitiba, PR. 2002. 7p. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 22º, 2002, Curitiba. Artigo Técnico.

PASTOR, R. et al. **Tabu search algorithms for an industrial multi-product and multi-objective assembly line balancing problem, with reduction of the task dispersion**. *Journal of the Operational Research Society*, Birmingham (Inglaterra), v. 53, n. 12, p. 1317-1323, 2002.

ROCHA, Henrique Martins. **APOSTILA DA DISCIPLINA DE ARRANJO FÍSICO INDUSTRIAL**; Departamento de Engenharia de Produção. UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO 2011/1.

Salgado, Julio Cesar Pereira. **Técnicas e práticas construtivas para edificações / – 2 ed. Ver – São Paulo: Érica, 2013.**

THIOLLENT, Michel Jean-Marie. **ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO INTELECTUAL E NOVAS TECNOLOGIAS DO CONHECIMENTO**. Brasília. 1992.

**ABSTRACT:** This article aims to condense the studies on workstations and their approaches in construction with the system forms in the construction of columns, beams and slabs. An own goal, use the line-balancing methodology of operations in the assembly process and ways of disassembly system works in two vertical buildings in São Paulo / SP. The methodology to draw up an exploratory case study in two building during the period 2014, being developed and divided into 4 stages, which are: a) mapping of the construction process involving the system of forms; b) collecting the ages of macros operations that were present in the forms system; c) preparation and line balancing of workstations; d) evaluation of results. Finally the work exposes their contributions in two ways: a) present an alternative way to allocate the manpower resource in certain operations of the construction process; b) address the issue of balancing lines operations under construction, its practical focus, along with the limitations and future research recommendations.

**KEYWORDS:** Workstation, System Forms, Operations Line Balancing, Civil Construction, Planning.

## Sobre a organizadora

**PAULINE BALABUCH** Doutoranda em Ensino de Ciências e Tecnologia (UTFPR), mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), especialista em Comportamento Organizacional pela Faculdade União, graduação em Administração pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), e ensino técnico profissionalizante Magistério pelo Colégio Sagrada Família. Na vida profissional, realizou diversos estágios na área administrativa, os quais lhe possibilitaram construir sua carreira dentro da empresa onde atuou por oito anos na área de Administração, com ênfase em Administração de Recursos Humanos, atuando principalmente em relações de trabalho, Recrutamento e Seleção, Treinamento e Desenvolvimento, Organização e Métodos, Gestão da Qualidade e Responsabilidade Social. Na vida acadêmica atuou como monitora das disciplinas de Recursos Humanos e Logística e fez parte do grupo de estudos sobre Educação a Distância - EAD, da UTFPR/Campus Ponta Grossa-Pr.



## Sobre os autores

**ALAN RODRIGUES** Pós-Graduado/Especialista em Sistemas de Planejamento e Gestão Empresarial pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Graduado em Administração pela Universidade do Sul de Santa Catarina – UNISUL. Técnico em Transações Imobiliárias pelo Instituto Brasileiro de Educação Profissional – IBREP. E-mail: [alangrb@hotmail.com](mailto:alangrb@hotmail.com)

**ALEX FABIANO BERTOLLO SANTANA** Professor convidado da Universidade do Minho; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação da LeaNorte Pós-graduação; Graduação em Ciências Contábeis na UNICRUZ; Mestrado em Ciências Contábeis na UNISINOS; Doutorado em Engenharia Industrial e Sistemas pela Universidade do Minho; Grupo de pesquisa: Centro ALGORTIMI da Universidade do Minho;

**ALVARO GUILLERMO ROJAS LEZANA** Professor Titular da Universidade Federal de Santa Catarina. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia Química pela Universidad Católica de Valparaiso Chile. Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Doutorado em Ingeniería Industrial pela Universidade Politécnica de Madrid. Grupo de pesquisa: Líder do Grupo de Pesquisa em Empreendedorismo e Inovação da UFSC

**ANA CLAUDIA DE SOUZA BROGNOLI** Assessora de Gestão Organizacional do SESI – Serviço Social da Indústria; Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Federal de Santa Catarina; Curso superior em Gestão Humana nas Organizações pela Universidade do Sul de Santa Catarina; Pós-Graduação em Finanças para Executivos pela Universidade Federal de Santa Catarina; E-mail para contato: [ana.brognoli@sesi.org.br](mailto:ana.brognoli@sesi.org.br)

**ANA CRISTINA DE OLIVEIRA RODRIGUES** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de Brasília (UnB); E-mail para contato: [anarodrigues246@gmail.com](mailto:anarodrigues246@gmail.com)

**ANNIBAL AFFONSO NETO** Professor da Universidade de Brasília (UnB); Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina (SC); Mestrado em Administração pela Universidade de Brasília (UnB); Doutorado em Administração pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); Membro do Grupo de Pesquisa Lean – Grupo de Estudos e Pesquisas Lean Thinking UnB/CNPq; E-mail para contato: [annibal@terra.com.br](mailto:annibal@terra.com.br)

**ANNIBAL JOSÉ RORIS RODRIGUES SCAVARDA DO CARMO** Professor da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro- UNIRIO. Membro do corpo docente do Programa de Pós- Graduação em Enfermagem e Biociências –

PPGENFBIO. Graduação em Engenharia Elétrica de Produção e Engenharia Elétrica de Telecomunicações pela PUC –Rio. Mestrado em Engenharia de Produção pela PUC-Rio. Doutorado em Engenharia de Produção pela PUC-Rio com doutorado sanduiche na University of Minnesota. Pós doutorado na Fundação Getulio Vargas-FGV. Pós doutorado na The Ohio State University. Grupo de pesquisa: em Gestão da Cadeia de Suprimentos, serviço, cuidado tecnologia e Sustentabilidade.

**ANTÔNIO EDÉSIO JUNGLES** 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 Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. E-mail: [ajungles@gmail.com](mailto:ajungles@gmail.com)

**ARLETTE SENHORINHA RÖSE** Coordenadora de Saúde do SESI- Serviço Social da Indústria – Regional Sudeste. Graduação em Fonoaudiologia; Pós Graduação Lato Sensu em nível de Especialização em Fonoaudiologia Hospitalar pela Universidade Estácio de Sá; Pós Graduação Lato Sensu, MBA em gestão Empresarial pela Universidade Cândido Mendes; Pós Graduação Lato Sensu em nível de Especialização em Liderança Estratégica. E-mail para contato: [arlete.rose@sesisc.org.br](mailto:arlete.rose@sesisc.org.br) [brmartins@sc.senai.br](mailto:brmartins@sc.senai.br).

**AUGUSTO DA CUNHA REIS** Graduado em Administração de Empresas pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ (2006) e Mestre em Engenharia de Produção pela PUC/RJ (2009) e doutor em Engenharia de Produção pela PUC/RJ (2013). Professor do curso de graduação de Engenharia de Produção do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ. Email: [augusto@aaa.puc-rio.br](mailto:augusto@aaa.puc-rio.br)

**BYANCA PINHEIRO AUGUSTO** Atualmente é bolsista de mestrado do Programada de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC. Ex-bolsista do Grupo de Engenharia Econômica e do Programa de Educação Tutorial ambos da Universidade Federal do Ceará. Pertencente ao Laboratório de Produtividade e Melhoria Contínua (LPMC) da UFSC. Tem experiência em Engenharia de Produção

**CARLOS FERNANDO MARTINS** Consultor de Empresas do Instituto SENAI de Tecnologia em Logística de Produção; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação *Lato Sensu* do SENAI Santa Catarina; Professor de Graduação do CESUSC; Graduação em Engenharia de Controle e Automação Industrial pela Universidade Federal de Santa Catarina; Mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina; Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina; Grupo de pesquisa: Lean Manufacturing. E-mail para contato: [cfmartins@sc.senai.br](mailto:cfmartins@sc.senai.br).

**CARLOS MANUEL TABOADA RODRIGUEZ** Professor Titular da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina

- UFSC. Graduação em Ingeniería Industrial pela Universidad de La Habana. Especialização em Organización de La Producción pelo Instituto Superior Politecnico Jose A Echevarria. Doutorado em em Ökonom Ingenieur pela Technische Universität Dresden. Pós Doutorado em Engenharia pela Universidad Politécnica de Madrid

**CLOVIS NEUMANN** Graduado em Engenharia Civil pela UFSC. Mestrado em Engenharia Civil pela UFSC. Doutorado em Engenharia de Produção pela UFSC. Membro do Grupo de Pesquisa Lean – Grupo de Estudos e Pesquisas Lean Thinking UnB/CNPq. E-mail: clovisneumann@unb.br

**CRISTIANO ROOS** É Professor Adjunto do Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas no Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria. É Engenheiro de Produção pela Universidade de Santa Cruz do Sul, Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria, e Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina.

**CRISTINE DO NASCIMENTO MUTTI** Professor da Universidade Federal de Santa Catarina; Membro do corpo docente do Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina; Doutorado em Construction Management pela University of Reading; Grupo de pesquisa: SEACon –UFSC (dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2365578656013548)

**DANIEL LUIZ DE MATTOS NASCIMENTO** Professor da Universidade Federal Fluminense, MBA em Gestão pela Qualidade Total, MBA em Gestão Estratégica da Produção e Manutenção e MBA em Lean Six Sigma; Graduação em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; Mestrado em Montagem Industrial (Engenharia Mecânica) pela Universidade Federal Fluminense; Doutorado em andamento em Engenharia Civil e Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro; Grupo de pesquisa: BIM, Smart Manufacturing e Lean Systems; E-mail para contato: [danielmn@puc-rio.br](mailto:danielmn@puc-rio.br)

**DANIELA MATSCHULAT ELY** Professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais; Membro do corpo docente do Departamento de Engenharia Civil do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina; Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina; Doutorado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina; E-mail para contato: [daniela.ely@gmail.com](mailto:daniela.ely@gmail.com)

**DAYSE KELLY BEZERRA SOARES** daysekbs@hotmail.com. Assistente Judiciária no Tribunal de Justiça do Amazonas, formada em Engenharia de Produção pela

Universidade do Estado do Amazonas, formada em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Amazonas e Especialista em Contabilidade e Finanças Públicas - UFAM.

**EDSON PINHEIRO DE LIMA** Graduado em Engenharia Industrial pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (1989), mestre em Engenharia Elétrica - ênfase automação - pela Universidade Estadual de Campinas (1993) e doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (2001). Desenvolveu, no período de dezembro de 2006 a novembro de 2007, um projeto de estágio pós-doutorado apoiado pelo CNPq, no grupo de pesquisa em Gestão de Operações da Escola de Negócios da Universidade de Warwick no Reino Unido, no tema gestão estratégica de operações. Atualmente é professor titular da Pontifícia Universidade Católica do Paraná e membro do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, professor associado (ensino superior) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

**ELISA SOTELINO** Professora do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio); Coordenadora da Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental da PUC-Rio; Graduação em Engenharia Civil pela PUC-Rio; Mestrado em Engenharia Civil pela PUC-Rio; Mestrado em Matemática Aplicada, Brown University, BROWN, USA; Ph.D. em Mecânica dos Sólidos, Brown University, USA; Grupo de pesquisa: BIM, Estruturas e Lean Systems; E-mail para contato: [sotelino@puc-rio.br](mailto:sotelino@puc-rio.br)

**ELISA CORADIN** Graduação em Engenharia Química pela Universidade de Caxias do Sul; Mestrado em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; E-mail para contato: [elisacoradin@gmail.com](mailto:elisacoradin@gmail.com)

**ESTACIO PEREIRA** Graduação em Engenharia Civil pela Universidade do Vale do Itajai (UNIVALI); Mestrado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina; Doutorado em Construction Engineering and Management pela University of Alberta; Pós Doutorando em Construction Engineering and Management pela University of Alberta; E-mail para contato: [estacio@ualberta.ca](mailto:estacio@ualberta.ca)

**EVERTON LUIZ VIEIRA** Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas - PPGEPS na UTFPR Campus Pato Branco, possui graduação em TECNOLOGIA EM ELETROMECAÂNICA pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (2007), com Especialização em Engenharia de Produção pela UTFPR, Especialização em Lean Manufacturing com certificado 6 Sigma pela PUC-PR. Atualmente é professor do curso de Engenharia da produção e Administração na UNISEP - União de Ensino do Sudoeste do Paraná e professor do curso de Engenharia de Produção da Faculdade Mater Dei.

**FERNANDA PEREIRA LOPES CARELLI** Graduação em Administração de Empresas pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná- PUC/PR; Mestrado em Engenharia

de Produção pela Universidade Federal do Paraná - UFPR; Doutoranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC; Grupo de pesquisa: Empreendedorismo e Inovação da UFSC. E-mail para contato: [fernanda.pereira.lopes@hotmail.com](mailto:fernanda.pereira.lopes@hotmail.com)

**FERNANDO ANTÔNIO FORCELLINI** Professor Titular da Universidade Federal de Santa Catarina; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina; Graduação em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina; Doutorado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina; Pós-Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade de São Paulo; Grupo de pesquisa: Grupo de Engenharia de Produto Processos e Serviços. E-mail para contato: [forcellini@gmail.com](mailto:forcellini@gmail.com)

**FERNANDO JOSÉ AVANCINI SCHENATTO** Possui graduação em Engenharia Elétrica - Hab. Eletrônica pela Universidade Católica de Pelotas (1995), mestrado (2003) e doutorado (2012) em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é professor efetivo da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com ênfase em Gestão da Inovação Tecnológica, atuando principalmente nos seguintes temas: gestão de tecnologia; estratégia tecnológica; prospectiva estratégica; arranjos produtivos locais; incubadoras de empresas, parques tecnológicos e desenvolvimento regional sustentado.

**GHISLAINE RAPOSO BACELAR** Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Amazonas (1980) e mestrado em ENGENHARIA DE PRODUÇÃO pela Universidade Federal do Amazonas (2003). Atualmente é professor de ensino superior do Centro Universitário do Norte, e professora da Pós-Graduação da FUCAPI, atuante como Coordenadora Técnica dos Cursos de Pós-graduação em Engenharia Civil na FUCAPI (Fundação Centro de Análise, Pesquisa e Inovação Tecnológica)

**GUILHERME LUZ TORTORELLA** Doutor em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Graduado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: [gtortorella@bol.com.br](mailto:gtortorella@bol.com.br)

**HYGGOR DA SILVA MEDEIROS** Professor convidado da Universidade do Minho; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação da LeaNorte Pós-graduação; Graduação em Economia pelo CIESA; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas; Doutorando em Engenharia Industrial e Sistemas pela Universidade do Minho; Grupo de pesquisa: Centro ALGORTIMI da Universidade do Minho;

**ILDA CECILIA MOREIRA DA SILVA** Professor do Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente do Centro Universitário de Volta Redonda. Graduação em Enfermagem e Obstetrícia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Mestrado em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Doutorado em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Grupo de pesquisa: Exercício de Enfermagem do Trabalho, Gerência e Educação.

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

**JANAINA REGINA DA SILVA BIANCONI** Formação e experiências em gestão e controle de processos, planejamento de cadeias de produção e distribuição com atuação em todos os processos da cadeia produtiva, PCP, Produção, Sistema da qualidade (PBQPH e ISO 9001/2015). Gerenciamento através do uso dos indicadores de desempenho (KPI – Segurança, Qualidade, Custos, Fornecimento, Produtividade, Gestão de Pessoas e Meio Ambiente). Sólido conhecimento sobre as ferramentas do Sistema Toyota de Produção / **Lean Manufacturing** (5S, Kanban, Kaizen, Fluxo de Valores, TPM, Set up rápido), com experiência na aplicação e resultados. E-mail: [bianconijana@gmail.com](mailto:bianconijana@gmail.com)

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

**JOAO BENICIO STRAEHL DE SOUSA** Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade de Brasília. Enfoque em Engenharia Organizacional nas sub-áreas de Gestão de Tecnologia (Integração P&D e produção), Gestão da Informação de Produção (Fluxos de informação da produção, Métodos de solução de problemas e processos decisórios, Modelagem de processos e Bancos de dados), Gestão da Informação do Conhecimento (Distribuição e replicação da informação, Mapas de conhecimento e Bancos de dados distribuídos) e Sistemas de Suporte à Decisão. Atua também em Engenharia Econômica (Viabilidade econômico-financeira) e Microeconomia.

**JOSÉ DINIS ARAUJO CARVALHO** Professor Associado da Universidade do Minho; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação do Departamento de Produção e Sistemas da Uminho; Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade do Minho; Mestrado em “Computer Integrated Manufacturing”, Loughborough UK; Doutorado em Manufacturing Engineering, Universidade de

Nottingham UK; Grupo de pesquisa: Centro ALGORITIMI da Universidade do Minho;  
E-mail para contato: [dinis@dps.uminho.pt](mailto:dinis@dps.uminho.pt)

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

**LARISSA MAYNARA RÔA** Graduação em Tecnologia em Gestão da Qualidade pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC/PR

**LEVI DA SILVA GUIMARÃES** Professor convidado da Universidade do Minho; Professor convidado da Universidade Fernando Pessoa; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação da LeaNorte Pós-graduação; Graduação em Recursos Humanos pela Universidade Paulista; Mestrado em Engenharia Industrial pela Universidade do Minho; Doutorado em Engenharia Industrial e Sistemas pela Universidade do Minho; Grupo de pesquisa: Centro ALGORITIMI da Universidade do Minho; E-mail para contato: [levi.guimaraes@leanorte.com.br](mailto:levi.guimaraes@leanorte.com.br)

**LISIANE ILHA LIBRELOTTO** Professor da Universidade Federal de Santa Catarina; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo - PósARQ da Universidade Federal de Santa Catarina; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina; Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina; Grupo de pesquisa: VirtuHab (<http://portalvirtuhab.paginas.ufsc.br/grupo-de-pesquisa-virtuhab/>) E-mail para contato: [lisiane.librelotto@ufsc.br](mailto:lisiane.librelotto@ufsc.br)

**LUCAS GONÇALVES PAGNOSSIN** É Aluno de graduação no Curso de Engenharia de Produção na Universidade Federal de Santa Maria. Atualmente, é estagiário na empresa Ecolab Química desde outubro de 2015. Foi estagiário na empresa Fuel Tech de janeiro a fevereiro de 2015. Participou como voluntário em Iniciação Científica de 2014 a 2016.

**LÚCIO GALVÃO MENDES** Mestre em Engenharia Mecânica- Posmec (UFSC). Professor Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Pesquisador do GEPPS (Grupo de Engenharia de Produtos, Processos e Serviços) da Universidade Federal de Santa Catarina. Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual do Maranhão (2013). Tem como foco de pesquisa a melhoria de processos de manufatura e de serviços por meio da Abordagem Lean e no estudo do Toyota Kata. Possui experiência na prática da abordagem em meio ambiente de manufatura e na prestação de serviços hospitalares.

**LUCRÉCIA HELENA LOUREIRO** Doutora em ciências da saúde pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, realizou seu doutorado sanduíche na Università de Bocconi no programa SDA Bocconi School of Management, na cidade de Milão, Itália. Atualmente cursando Pós-doutorado pela UNIRIO. Possui Mestrado em Ciências da Saúde e Meio Ambiente, Especialização em Gerencia de Serviços de Saúde e Tecnologia e Informação em Saúde, Pós-Graduação em Desenvolvimento Gerencial, Qualificação de Gestores do SUS e Filosofia e Sociologia. Graduada em Enfermagem. Tem estado envolvida em projetos de pesquisa, servido como professor visitante e/ou ensinado: Brasil, Itália. Atualmente é Coordenadora do Centro de Doenças Infecciosas no Município de Volta Redonda, professora titular na disciplina de gerência da Atenção Básica no Centro Universitário de Volta Redonda- UniFOA. Docente no Curso de MBA (Faculdade Redentor). Tem experiência na área de Enfermagem, com ênfase em Gerência da Saúde, principalmente: gestão de serviços, gestão da saúde, gestão hospitalar.

**MARIA BERNARDINA BORGES PAES E LIMA** Supervisora de Segurança e Saúde no Trabalho do SESI-SC. Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina; Pós-Graduação *Latu Sensu* em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Federal de Santa Catarina. Pós-Graduação em Gestão em Saúde no Trabalho pela Universidade Regional de Blumenau. E-mail para contato: [badina83@gmail.com](mailto:badina83@gmail.com)

**MAYARA SILVESTRE DE OLIVEIRA** Graduação em Engenharia de Produção Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Santa Catarina; Grupo de pesquisa: Grupo de Engenharia de Produtos Processos e Serviços. E-mail para contato: [mayarasilvestredeoliveira@gmail.com](mailto:mayarasilvestredeoliveira@gmail.com)

**NADJA POLYANA FELIZOLA CABETE** [poly.cabete@gmail.com](mailto:poly.cabete@gmail.com). Profissional graduada em Engenharia de Produção pelo Instituto de Tecnologia da Amazônia (2004), especialista em Gestão Ambiental e mestre em Engenharia de Produção. É professora efetiva do curso de Engenharia de Produção da Universidade do Estado do Amazonas. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, com conhecimento nas áreas de Projetos, Produto, Processos e Qualidade e Coordenação do Ensino de áreas voltadas à Engenharia de Produção.

**NILTON DOS SANTOS PORTUGAL** Professor do Centro Universitário do Sul de Minas; Graduado em Administração pela FACECA – Varginha – MG; Mestrado em Administração pela FACECA – Varginha – MG; Doutorado em Administração pela Universidade Federal de Lavras; E-mail: [nilton@unis.edu.br](mailto:nilton@unis.edu.br)

**OSWALDO HENRIQUE BAROLLI** Professor do Centro Universitário do Sul de Minas; Graduado em Engenharia Química pelo Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS-MG); Mestrado em Ciência Animal pela UNIFENAS; E-mail: [oswaldo.barolli@unis.edu.br](mailto:oswaldo.barolli@unis.edu.br)



**PABLO LUSTOSA DE OLIVEIRA** Graduado em Engenharia de Produção pela UnB. E-mail: [pablolustosa.eng@gmail.com](mailto:pablolustosa.eng@gmail.com)

**PAULO SÉRGIO MARCELLINI** Professor da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro- UNIRIO. Membro do corpo docente do Programa de Pós- Graduação em Enfermagem e Biociências – PPGENFBIO. Graduação em Farmácia Bioquímica pela Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho. Mestrado em Alimentos e Nutrição pela Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho. Doutorado em Alimentos e Nutrição pela Universidade Estadual de Campinas. Grupo de pesquisa: Desenvolvimento de Novos Alimentos: aproveitamento Integral e Alimentação Funcional.

**PAULO IVSON** Graduação em Engenharia de Computação pela PUC-Rio; Mestrado em Informática pela PUC-Rio; Doutorando em Informática pela PUC-Rio; Grupo de pesquisa: BIM, Computação Gráfica e INFOVIS; E-mail para contato: [psantos@tecgraf.puc-rio.br](mailto:psantos@tecgraf.puc-rio.br)

**PEDRO DOS SANTOS PORTUGAL JÚNIOR** Professor do Centro Universitário do Sul de Minas; Graduado em Ciências Econômicas pela FACECA – Varginha – MG; Mestrado em Desenvolvimento Econômico pela Unicamp; Doutorado em Desenvolvimento Econômico pela Unicamp; Pesquisador do Centro de Empreendedorismo, Pesquisa e Inovação do UNIS-MG; E-mail: [pedro.junior@unis.edu.br](mailto:pedro.junior@unis.edu.br)

**PEDRO SAIEG FARIA** Graduação em Engenharia Civil pela PUC-Rio; Mestrado em Engenharia Civil pela PUC-Rio; Grupo de pesquisa: BIM, Estruturas e Lean Systems; E-mail para contato: [pedrosf@tecgraf.puc-rio.br](mailto:pedrosf@tecgraf.puc-rio.br)

**PEDRO SENNA VIEIRA** Engenheiro de Produção pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ, mestre em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUC/RJ. Doutorando em Engenharia de Produção e Sistemas pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ. Professor do curso de graduação de Engenharia de Produção do CEFET/RJ. Possui interesse nas áreas: Estatística, Simulação, Pesquisa Operacional e Cadeias de suprimentos. Email: [pedro.sennavieira@gmail.com](mailto:pedro.sennavieira@gmail.com)

**PRISCILA GISELE ALBINO** Graduada em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS-MG); E-mail: [priengprodunis@gmail.com](mailto:priengprodunis@gmail.com)

**RAFAEL DA COSTA JAHARA** Engenheiro de Produção pelo Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca - CEFET/RJ, com período de mobilidade no Instituto Superior de Engenharia do Porto – ISEP, Portugal. Membro do grupo de pesquisa Desenvolvimento Regional e Sistemas Produtivos. Possui interesse nas áreas: Lean Seis Sigma, Lean Healthcare, Gestão e Controle da Qualidade e Gestão da Produção. Email: [rdcjahara@gmail.com](mailto:rdcjahara@gmail.com)

**RAFAEL DE AZEVEDO NUNES CUNHA** Mestrando em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. Graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: [rafaelnunescunha@outlook.com](mailto:rafaelnunescunha@outlook.com)

**RAIMUNDO NONATO ALVES DA SILVA** Mestrado em gestão na UNIVALI (2012), Especialização em Engenharia de Produção UFAM (1993) Sanduiche com a UFSC, graduação em Engenharia de Produção pelo UNINORTE / LAUREATE (2013), graduação em Farmácia - Bioquímica pelo Centro Universitário Nilton Lins (2006), graduação em Ciências Economia pela UFAM (2001), graduação em Tecnologia Mecânica pelo Instituto de Tecnologia da Amazônia (1985). Atualmente é professor/pesquisador Universidade do Estado do Amazonas, UEA na área da Engenharia de Materiais, leciono no Centro Universitário do Norte. Tem experiência na área de Engenharia mecânica e produção atuando principalmente nos seguintes temas: Qualidade (auditorias externas), TPM, Desenvolvimento de novos fornecedores nas áreas de plásticos, metais, subconjuntos, Auditoria da Qualidade e Ambiental, além de novos materiais. Leciona no PPGQP - Programa de Pós-Graduação em Qualidade e Produtividade da FUCAPI (Fundação Centro de Análise e Pesquisa e Inovação Tecnológica).

**REJANE MARIA CANDIOTA TUBINO** Professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Escola de Engenharia- Departamento de Metalurgia; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais (PPGE3M) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Graduação em Engenharia Civil pela Universidade Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; Mestrado em Construção Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul- CPGEC/UFRGS; Doutorado em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE3M/UFRGS). E-mail para contato: [rejane.tubino@ufrgs.br](mailto:rejane.tubino@ufrgs.br)

**RODRIGO BARDDAL** Graduado em Medicina pela UFSC. Especialista em Medicina do Trabalho. Mestre em Engenharia de Produção (Ergonomia). Médico Perito da Unidade SIASS/UFSC

**RODRIGO CAIADO** Graduação em Engenharia de Produção pela UFF; Mestrado em Engenharia Civil pela UFF; Doutorado em andamento em Sistemas de Gestão Sustentáveis; Grupo de pesquisa: BIM, Modelos Matemáticos Multicritério e Lean Systems; E-mail para contato: [rodrigoggcaiado@gmail.com](mailto:rodrigoggcaiado@gmail.com)

**RUBENS LOPES DE OLIVEIRA** Possui graduação em SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM LOGÍSTICA EMPRESARIAL pelo CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE MANAUS (2006), especializa??o em GERENCIAMENTO DE PROJETOS pelo INSTITUTO DADOS DA AMAZONIA (2008) e curso-tecnico-profissionalizante pela Liceu Braz Cubas (1990). Atualmente é SELETISTA do Centro Universitário do Norte.

**SERGIO EDUARDO GOUVEA DA COSTA** Graduado em Engenharia Industrial Elétrica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR-1989), com Mestrado em Engenharia Elétrica (Automação) pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP-1993) e Doutorado em Engenharia (Produção) pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (USP-2003). Realizou Pós-Doutorado no Edward P. Fitts Department of Industrial and Systems Engineering da North Carolina State University, EUA (2009-2010). É Professor Titular (Gestão de Operações) da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR) e Professor Associado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). É Professor Permanente dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas (PPGEPS) da PUCPR e da UTFPR / Campus Pato Branco.

**TAIRO PINTO DE FREITAS** tairofreitas@gmail.com. Coordenador de Lean Manufacturing e Engenharia de Processos na empresa GA.MA Italy. Formado em Engenharia de Produção pela Universidade do Estado do Amazonas, Engenharia Ambiental pelo Centro Universitário Luterano de Manaus, Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Luterana do Brasil, Especialista em Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental pela Faculdade Metropolitana de Manaus, MBA em Gerenciamento Lean pela Universidade Luterana do Brasil. Experiência em Lean Manufacturing, atuando principalmente nos temas: Lean Seis Sigma, Metodologia A3 e Redução de Custo. Experiência em Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Atendimento de Requisitos Legais ISO 14001 e Geoprocessamento.

**TERESA TONINI** Professor da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro-UNIRIO. Membro do corpo docente do Programa de Pós- Graduação em Enfermagem e Biociências – PPGENFBIO. Graduação em Enfermagem e Obstetrícia pela Escola de Enfermagem Anna Nery da Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ. Mestrado em Enfermagem pela Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ. Doutorado em Saúde Coletiva pelo Instituto Social da Universidade do Estado do Rio de Janeiro- UERJ. Grupo de pesquisa: Gerência dos Serviços em Saúde: efeitos e mecanismos celulares, macro e micromoleculares do ambiente e do cuidado em saúde.

**THAYANNE ALVES FERREIRA** é Engenheira de Produção pela Universidade Federal do Ceará e Mestrado em Logística e Pesquisa Operacional pela Universidade federal do Ceará. Cursando Doutorado em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Santa Catarina. Tem experiência na área de Engenharia de Produção, Logística, com ênfase em melhoria do processo. Atualmente é professora da Universidade Estadual do Maranhão no Curso de Engenharia de produção.

**THIAGO ZATTI RODRIGUES** Graduado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS-MG); E-mail: [thiagozatti@yahoo.com.br](mailto:thiagozatti@yahoo.com.br)

**VENISE BOUVIER ALVES** Graduação em Engenharia Química pela Universidade Luterana do Brasil; Mestrado em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; E-mail para contato: [venise.bouvier@live.com](mailto:venise.bouvier@live.com)

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-93243-50-9

