

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
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
E-mail: 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 Cabete122

CAPÍTULO X

APLICAÇÃO PRÁTICA DE UMA ABORDAGEM DO LEAN OFFICE

Lucas Gonçalves Pagnossin e Cristiano Roos135

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 Jungles152

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 Pereira167

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 Faria181

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 Reis195

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 Lima207

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 Portugal238

CAPÍTULO XVIII

LEAN STARTUPS: O SISTEMA DE PRODUÇÃO ENXUTA COMO ESTRATÉGIA COMPETITIVA

João Benício Straehl de Sousa250

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 Tonini278

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 Rodriguez288

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 Tortorella302

CAPÍTULO XXIII

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

Mayara Silvestre de Oliveira e Fernando Antônio Forcellini320

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

CAPÍTULO XIV

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

**Rafael da Costa Jahara
Pedro Senna Vieira
Augusto da Cunha Reis**

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

Rafael da Costa Jahara

CEFET/RJ

Rio de Janeiro – RJ, Brasil

Pedro Senna Vieira

CEFET/RJ

Rio de Janeiro – RJ, Brasil

Augusto da Cunha Reis

CEFET/RJ

Rio de Janeiro – RJ, Brasil

RESUMO: Em um momento de incertezas, como o atual cenário econômico brasileiro, com escassez de recursos, gestores das empresas estão sendo pressionados a obter maior eficiência em termos de custos. Nesta perspectiva, melhorias nos processos são fundamentais, de forma a garantir a sobrevivência da empresa em épocas de cenários pessimistas. Assim, este trabalho tem como objetivo analisar uma indústria Metal-Mecânica atuante no setor de soluções ecológicas, localizada no distrito industrial de Nova Iguaçu – RJ, Brasil. Esta análise baseia-se em observações realizadas in loco durante visitas ao processo produtivo para o entendimento dos Processos de Negócios e aplicação de técnicas que podem ser consideradas blocos construtores dos sistemas Lean. Como Metodologia, houve o sequenciamento de três etapas. Primeiramente foi realizada a coleta de dados na empresa através de visitas técnicas, entrevistas com gestores e operadores e observações in loco. Posteriormente foi buscada literatura para embasar a problemática e identificar quais melhorias poderiam ser adequadas aos processos da empresa. Por fim, a terceira etapa consistiu em compilação dos dados e construção de propostas de melhorias. Como resultado principal, foram mapeados os principais problemas e construídas propostas de soluções. As propostas fornecem subsídios para tornar o processo produtivo mais eficiente, de forma a reduzir os desperdícios e introduzir possíveis aplicações de ferramentas originárias do Sistema Toyota de Produção.

PALAVRAS-CHAVE: Lean, Indústria Metal-Mecânica, Melhoria de Sistemas.

1. INTRODUÇÃO

Não é recente o interesse das empresas em aperfeiçoar seus processos produtivos visando reduzir custos, ganhar produtividade e reduzir o tempo de resposta a seus clientes. O investimento em melhorias de processos tem se tornado um diferencial competitivo para todos os tipos de organização, e pode ser o responsável por definir o futuro de uma empresa. É fundamental que se estabeleça uma lógica de trabalho enxuta, reduzindo de forma contínua os desperdícios.

Neste sentido, o Kaizen consiste em uma das principais filosofias que

suportam o alcance deste objetivo. O Kaizen consiste em um dos principais blocos construtores dos sistemas produtivos enxutos e faz uso de ferramentas de melhoria e controle de processos como ciclos PDCA (Plan, Do, Check e Act) e DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve e Control), e, mais atualmente e de forma mais completa os ciclos BPM (Business Process Management).

No entanto, tais ciclos precisam de ferramentas de chão-de-fábrica mais específicas, que detectem e efetuem pequenas melhorias diariamente no ambiente de trabalho. Entre estas ferramentas pode ser considerada, por exemplo, as técnicas da TRF (Troca Rápida de Ferramentas) que busca reduzir ao máximo os tempos de setup como forma de viabilizar a produção em pequenos lotes (XAVIER et al., 2014; ELIAS et al., 2008).

Outra ferramenta que representa um conjunto de técnicas simples teoricamente, no entanto de difícil aplicação por requerer grande disciplina é o 5S. A melhoria contínua e gradual provocada pelo 5S busca organizar o espaço de trabalho, deixando peças e ferramentas nos lugares corretos, além de reforçar a necessidade de autodisciplina por parte de todos. Em virtude de seus princípios, o 5S atua de forma transversal, fornecendo o ambiente necessário à aplicação de todas as ferramentas do Sistema Toyota de Produção (JAHARA E SENNA, 2016).

Dentro desta perspectiva, este trabalho tem como objetivo analisar uma indústria metal-mecânica atuante do setor de soluções ecológicas, localizada no distrito industrial de Nova Iguaçu - RJ, Brasil. Esta análise baseia-se em observações realizadas in loco durante visitas ao processo produtivo.

Como resultados, espera-se fornecer subsídios para tornar o processo produtivo mais eficiente, de forma a reduzir os desperdícios e introduzir possíveis aplicações de ferramentas Lean.

A organização deste trabalho é dividida da seguinte forma, a seção 1 introduz o trabalho e fornece um panorama geral, a seção 2 contém a revisão de literatura necessária para embasar a problemática apresentada. A seção 3 contém a metodologia da pesquisa, a seção 4 apresenta o estudo de caso, a seção 5 apresenta as soluções propostas para a problemática apresentada e a seção 6 apresenta as conclusões do caso apresentado.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Lean Production: uma breve contextualização

O Sistema Toyota de Produção (STP), como o próprio nome indica, surgiu na produtora de veículos japonesa Toyota Motor Corporation, no período após a Segunda Guerra Mundial, em uma tentativa de tornar a indústria automobilística japonesa competitiva. Esse sistema de produção mostrou-se logo vantajoso e despertou o interesse dos produtores Norte Americanos, cuja produção era baseada nos sistemas de produção em massa.

Wolmack et al. (1990), em seu livro “A máquina que mudou o mundo”, afirmam que o STP é uma abordagem produtiva japonesa essencial para sobrevivência das empresas ocidentais. Esse sistema de produção une as atividades de todos, desde a alta administração, passando pelo corpo operacional até os fornecedores, de maneira integrada e é capaz de dar respostas rápidas à demanda do mercado, além de manter elevados níveis de qualidade e de produção, com baixos custos. Além disso, esses autores são pioneiros na utilização do termo Lean Manufacturing, Lean Production ou Produção enxuta, para definir o Sistema Toyota de Produção.

A metodologia Lean busca eliminar desperdícios, reduzir ou extinguir dos processos as etapas que não agregam valor para o cliente, de maneira a ganhar velocidade nas diferentes etapas produtivas. O objetivo do desenvolvimento desta metodologia, de maneira genérica, é tornar a empresa mais competitiva, eliminando os desperdícios e aumentando o valor agregado ao produto ou serviço. Agarwal et al. (2006) reforçam que o principal foco da abordagem Lean é a eliminação de excessos. Segundo eles a política Lean, funciona bem em ambientes onde a demanda é relativamente estável, previsível e há pouca variedade.

De acordo com Cunha et al. (2011), a metodologia Lean tem ganhado destaque nos estudos de Gestão Industrial e vem sendo utilizada por empresas em todo o mundo. Segundo os mesmos autores, os resultados principais desta metodologia são a integração das pessoas envolvidas no processo e a percepção da importância de cada um na cadeia de valor.

O Lean Production prevê uma estrutura organizacional onde cada envolvido no processo conheça a sua importância e relevância ao fazer a coisa certa. Todos trabalham visando um mesmo objetivo, em uma lógica horizontal, evitando os ótimos locais e prevalecendo o ótimo global, ou seja, o ganho de toda a organização e não de um setor ou áreas específicas. Muitas indústrias vêm adotando novas táticas de negócio de forma a sobreviver no novo mercado, e, neste sentido, eliminação de desperdícios se torna uma questão fundamental de sobrevivência (ARADHYE e KALLURKAR, 2014).

Naylor et al. (1999) já ampliavam a lógica Lean usando de forma conjunta com o conceito de Agilidade, formando o conceito chamado Lean agile onde as práticas Lean são aplicadas em conjunto com as práticas ágeis e, desta forma, considerando o trade-off de forma mais sistêmica e integral. Mais aplicações da filosofia Lean podem ser encontrados em: Chen et al. (2013); Tritos et al. (2014); Manzouri et al. (2014); Yusuf et.al (2014), entre outros.

2.3 A Troca Rápida de Ferramentas (TRF)

Segundo Fagundes e Fogliato (2003), a Troca Rápida de Ferramentas (TRF) tem como principal objetivo a redução e simplificação do tempo de preparação de máquinas, conhecido como tempo de setup, por meio da minimização ou eliminação das perdas relacionadas a este processo. Mauricio et al. (2014), acrescentam que a TRF permite também reduzir custos de fabricação, aumentar a flexibilidade pela redução do tamanho dos lotes.

Dentre as principais consequências da implantação da TRF é a redução nos

níveis de estoque, uma vez que com trocas mais rápidas podem ser eliminados os grandes lotes de produção, existentes para absorver os altos custos de setup. Essa redução de tamanho dos lotes gera uma economia significativa para a empresa, uma vez que elimina diversos gastos desnecessários associados ao armazenamento de produtos, custo de controle de estoques, a deterioração e desgaste dos produtos, além de economizar um valioso espaço nos depósitos.

2.4 O Programa 5s

É uma abordagem que visa organizar e padronizar o ambiente de trabalho. O nome 5S é uma referência as iniciais de cinco palavras japonesas, Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitukem, que em português significam, respectivamente, Utilização, Organização, Limpeza, Saúde e Autodisciplina (JAHARA e SENNA, 2016)

Segundo Gazel et al. (2014), o programa 5S é a base da integração dos funcionários da produção e é o início de um programa da qualidade. Valle (2007), acrescenta dizendo que o programa 5S foi desenvolvido com o propósito de transformar o ambiente de trabalho nas empresas e a atitude das pessoas, de forma a diminuir desperdícios, reduzir custos, melhorar a qualidade de vida das pessoas envolvidas e aumentar a produtividade das organizações.

O Senso de Utilização é o responsável pela distinção dos equipamentos necessários ou não, que serão classificados, guardados ou descartados e utilizados. Já o Senso de Arrumação define a organização do ambiente de trabalho, baseado em fatores como frequência de uso e ergonomia. O Senso de Limpeza se responsabiliza pela limpeza e preservação do ambiente de trabalho, para evitar perdas e acidentes. O Senso de Saúde e Higiene tem o intuito de preservar a saúde física e mental do trabalhador, com um ambiente e equipamentos que possam proporcioná-las. E por último, mas não menos importante, há o Senso de Autodisciplina que está ligado à educação e obediência as regras (MONTEIRO et al., 2011).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada consistiu em três etapas. Primeiramente foi realizada a coleta de dados na empresa através de visitas técnicas, depois foi buscada literatura para embasar a problemática e identificar quais melhorias poderiam ser adequadas aos processos da empresa e a terceira etapa consistiu em compilação dos dados e sugestão das melhorias.

Na primeira etapa, foi negociada visitação até as instalações industriais da empresa, localizada em Nova Iguaçu - RJ. A coleta de dados foi realizada através de entrevistas com gerentes e operadores, análise documental, observações pessoais e perguntas abertas. Foram encontradas limitações em relação à coleta de dados de questões estratégicas e financeiras, prejudicando o resultado final do estudo. Devido à falta de controle de processos e da impossibilidade de coletar alguns dados, a pesquisa é majoritariamente qualitativa.

Após a etapa das visitações, foi possível identificar quais fatores eram mais

problemáticos para empresa, ou seja, qual era a maior demanda para uma possível melhoria de processo. Após a identificação, foi necessário buscar subsídios para auxiliar o processo de melhoria dos processos.

A terceira etapa consistiu em uma compilação dos dados obtidos na revisão de literatura e na necessidade da empresa. Em suma, fora procurado responder a seguinte pergunta: “Quais das melhorias e ferramentas identificadas na literatura são factíveis de serem aplicadas na empresa?”.

4. O ESTUDO DE CASO

4.1 Identificação da empresa

O presente estudo de caso é referente a uma empresa multinacional da indústria metal-mecânica, localizada no município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro, Brasil, fabricante de equipamentos na área de limpeza urbana, transporte e tratamento de resíduos.

Atualmente, a empresa possui duas unidades produtivas no estado do Rio de Janeiro, além de unidades fabris no Chile e no México. É a principal empresa do ramo no país e também possui forte atuação de mercado em países da América do Sul e Central e da África.

4.2 Demandas por metodologias Lean

4.2.1 Elevados tempos de espera

A espera é dos principais problemas enfrentados na empresa estudada. O atraso pode ser atribuído principalmente à falta de planejamento da produção, visto que a maioria está relacionado à falta de materiais, impossibilitando o progresso da produção e principalmente ao não sincronismo do fluxo do processo.

4.2.2 Transporte excessivo

O transporte excessivo, ao longo do processo produtivo, está relacionado a dois fatores. O primeiro deles é a ineficiência do layout da unidade, que cresceu desordenadamente e sem planejamento. Por isso, a movimentação dos produtos é prejudicada, sendo necessário utilizar diversos meios de transporte em uma mesma etapa da produção, como pontes rolantes e empilhadeiras, que dificultam o fluxo, uma vez que o produto em processo deve circular por toda a fábrica para completar o processo. O segundo e principal fator está relacionado à localização da

segunda unidade fabril da empresa. Devido a falta de espaço da unidade principal, parte do processo é realizado em outra fábrica no estado do Rio de Janeiro, a aproximadamente 150 quilômetros. Todos os dias, são enviados caminhões para transportar materiais da unidade localizada na região Sul do estado para a fábrica de Nova Iguaçu.

4.2.3 Elevados índices de defeito

Durante o período de observações, foram fornecidos a este estudo dados sobre 7 meses de observação na liberação de produtos acabados. Durante esse período, a empresa produziu em média 5 produtos por dia. Nesse período, todos os equipamentos fabricados foram reprovados no controle de qualidade final.

Nas entrevistas com os inspetores de qualidade, foi informado que o setor de caldeiraria é o que apresenta maior taxa de defeitos. Sendo este o primeiro setor do processo, os defeitos gerados nele afetam toda a produção. Uma consideração importante é que não existe um controle de qualidade contínuo, sendo esse realizado apenas no momento de liberação.

4.2.4 Níveis de estoque

Os gerentes da empresa analisada afirmaram que nos últimos anos a quantidade de material em estoque foi muito maior a necessária. Constataram ainda que além do estoque estar superdimensionado, muitos produtos tornaram-se obsoletos e/ou apresentam uma taxa de consumo baixa. Atualmente, a empresa tem concentrado seus esforços em reduzir seus estoques, pois já fora constatado que estes têm trazido prejuízos financeiros.

Além disso, é possível identificar elevados níveis de estoque de material em processamento, que apresenta altos níveis durante os momentos de espera e o de material em trânsito, gerado nos momentos de envio de material de uma unidade fabril para outra.

5. SUGESTÕES DE MELHORIAS

5.1 Implantação do Programa 5s

Como forma de melhoria das condições gerais de limpeza e organização da fábrica, é aconselhável a implantação do programa 5s. O programa cinco sentidos, mais conhecido como 5S, é considerado o passo inicial para a implantação de programas de qualidade. A nomenclatura 5S significa os cinco sentidos já abordados. Ela se baseia nas iniciais de cada sentido escrito em japonês. As

palavras são seiri (utilização), seiton (organização), seiso (limpeza), seiketsu (saúde) e shitsuke (autodisciplina).

Através do programa 5s, inicialmente, a empresa poderá melhorar as condições de organização e higiene da planta, trazendo mais conforto e satisfação para os envolvidos. Num momento posterior, os 5s poderão impactar positivamente o processo, aumentando os índices de produtividade e reduzindo estoques, visto que há grande desperdício de tempo a procura de materiais e muitas vezes materiais considerados “perdidos” são comprados sem necessidade, pois encontram-se perdidos em meio ao ambiente desorganizado.

5.2 Troca rápida de ferramentas

A Troca rápida de ferramentas poderá auxiliar a empresa a elevar os tempos de utilização das máquinas. Em virtude da produção do tipo Make to Order, as linhas de produção recebem apenas um pedido por vez. Entretanto, muitas vezes, em virtude do atraso de componentes para determinado pedido, uma etapa do processo é paralisada até o recebimento do material. Ao paralisar uma etapa, as demais etapas também paralisam suas atividades. Através troca rápida de ferramentas poderá haver maior flexibilização da linha de produção para, em caso de um atraso em uma etapa do processo, um outro pedido possa ser facilmente adiantado, deixando aquele com pendência de material aguardando.

5.3 Trabalhador multifuncional

O contínuo treinamento dos trabalhadores de forma a torná-los flexíveis poderá auxiliar a redução dos atrasos dos pedidos caso um pedido seja interrompido. Com trabalhadores multifuncionais será possível mudar o produto rapidamente, garantindo que a produção não pare e consiga manter os níveis de variação. Além disso, a lógica multifuncional reduz o risco de paralisação da produção caso um membro da equipe esteja ausente.

Vale destacar que na empresa analisada não há um programa de treinamentos e formações. Um programa de treinamento, baseado nos procedimentos operacionais e instruções de trabalho poderá fortalecer a gestão e garantir melhores resultados durante a execução do processo produtivo. A padronização das operações garantirá uma melhor forma de controle e qualidade da execução.

5.4 Implantação de um Sistema Kanban

Em sugestão a falta de materiais, sobretudo os de giro elevado e baixo custo, que causam paradas recorrentes de produção, a utilização de um sistema

kanban para controle de materiais. Um sistema kanban facilitará o controle de materiais e por ser de fácil administração, atenderá as necessidades da empresa. Para isso, será preciso dividir estes itens em pequenos lotes destinados ao processamento e identificá-los com um cartão kanban. Por exemplo, para produção de um determinado produto são necessários dez parafusos com uma determinada especificação. Estes dez parafusos serão armazenados em uma caixa e será colocado um cartão de identificação nesse produto. Quando o operador for retirar o lote de parafusos do estoque para confecção do pedido, ele retira este cartão e o coloca em um quadro, indicando que é necessário produzir/comprar este item.

Já os materiais de custo elevado, é importante conhecer o lead-time do fornecedor, para que estes produtos não fiquem estocados na empresa por um longo período de tempo, pois representará grande volume de dinheiro aplicado em forma de material que não será utilizado imediatamente. Neste caso, torna-se essencial o desenvolvimento dos fornecedores do material, pois assim será possível seu fornecimento rapidamente, sem impactar o prazo de entrega para o cliente.

5.5 Criação de um controle de Qualidade

O elevado nível de desperdício com produtos defeituosos indica que esta é uma das anomalias mais recorrentes na empresa. Em função do baixo controle de qualidade, muitos produtos passam despercebidos e seus defeitos são perpetuados até a entrega do produto, quando o defeito é identificado pelo cliente, ou então é percebido dentro da empresa, gerando retrabalhos e perda de tempo.

Nesta perspectiva, torna-se fundamental a criação de um controle de qualidade contínuo, que faça inspeções ao longo das diferentes fases de processamento. O controle de qualidade deverá ser responsável por realizar um check-list de verificação do produto, segundo itens que a empresa julgar necessários para indicar se o produto está adequado, de forma bem simples e eficiente.

Caso o controle de qualidade funcione de maneira correta, é interessante que o processo evolua e possa fornecer dados para uma análise mais elaborada. A criação de um setor de qualidade bem definido, que faça uso de ferramentas da Qualidade Total, responsável por realizar análises estatísticas dos resultados por meio de cartas de controle e também analise as não conformidades, através de abertura de inquéritos e auditorias.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou analisar o processo produtivo de uma empresa metal mecânica localizada na cidade de Nova Iguaçu – RJ, Brasil e propor formas de

tornar este processo mais enxuto, através das ferramentas Lean.

No atual contexto de incertezas econômicas, as ferramentas Lean tornam-se essenciais para tornar a empresa mais competitiva. Para as empresas garantirem sua sobrevivência no mercado, é necessário investir em mecanismos que eliminem os desperdícios, reduzindo, conseqüentemente, os custos e que também elevem o nível de satisfação dos clientes.

Nesta perspectiva, o uso de ferramentas Lean podem propiciar a empresa melhores resultados. Vale destacar que muitas das soluções propostas podem ser facilmente implantadas, demandando poucos investimentos financeiros e gerando resultados rápidos.

Como forma de sintetizar os problemas encontrados com suas soluções e conseqüências, foi elaborada a tabela 1. A tabela 1 relaciona quais problemas foram encontrados ao longo das observações, sua respectiva conseqüência para a organização e qual sugestão de melhoria pode vir a ser implantada para eliminá-los.

Problema	Conseqüência	Sugestão de melhoria
Limpeza e Organização	Desperdício de material e ambiente de trabalho inadequado	Programa 5s
Falta de materiais	Pedidos parados atrasando toda a linha de produção	Troca rápida de ferramentas
		Sistema Kanban
		Trabalhador multifuncional
		Desenvolvimento dos fornecedores
Elevado nível de produtos com defeito	Retrabalho	Criação de um controle de qualidade
	Reclamação de clientes e perda de credibilidade	

Tabela 1 – Problemas, conseqüências e sugestões de melhoria

Fonte: Os autores

Espera-se, a partir das soluções propostas neste trabalho, que a empresa possa implantar melhorias em seus processos. Como sugestões de trabalhos futuros, é válido destacar a implantação da filosofia Lean em toda a organização e não isoladamente em algumas áreas, como propõem esse trabalho. O Lean, quando implantado em toda a organização, poderá fornecer ganhos extraordinários a organização analisada, podendo, futuramente, evoluir para o Lean Seis Sigma, adicionando a abordagem de análise estatística.

REFERÊNCIAS

AGARWAL, Ashish, SHANKAR, Ravi, TIWARI, M. **Modeling the metrics of lean, agile and leagile supply chain: An ANP-based approach**. European Journal of Operational Research. v. 173 p. 211–225, 2006.

ARADHYE, Athul & KALLURKAR, Shrikant. **A Case Study of Just-In-Time System in Service Industry**. Procedia Engineering, v. 97, p.2232–2237, 2014.

CHEN, Guohua, ZHANG, Genbao & PANG, Jihong. **Study on operating mechanisms and dynamics behavior of agile supply chain**. Journal of Software, v. 6, n.5, p. 923–929, 2011.

CUNHA, Ana Maria Campo Alves da; Campos, Carlos Eduardo de; Rifarachi, Humberto Hismon Castellon. **Aplicabilidade da metodologia Lean em uma lavanderia hospitalar**. O mundo da saúde, São Paulo. 35(5); 311-318, 2011.

ELIAS, S.J.B; NETO, D.R.F; DYNA, M.A.S. **Aplicação da troca rápida de ferramentas na indústria alimentícia**. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, Brasil, 2008.

FAGUNDES, P. R. M & FOGLIATO, F. S. **Troca Rápida de Ferramentas: proposta metodológica e estudo de caso**. Revista Gestão e Produção, Volume 10, Nº 2, Páginas 163-181, 2003.

GAZEL, W. F., Salles, A. A., & Feitosa, W. G. **Manutenção estratégica: Integração entre as áreas de produção e manutenção**. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, PR, Brasil, 34, 2014.

JAHARA, R.; SENNA, P. **Implantação do programa 5s em uma indústria metalúrgica: Um estudo de caso**. Journal of Lean Systems, v.1, n.3,p.18-29, 2016.

MANZOURI, Malihe, et al. **Increasing Production and Eliminating Waste through Lean Tools and Techniques for Halal Food Companies**. Sustainability, v. 6, n. 12, p. 9179–9204, 2014.

MAURICIO, T. B., Leal, F., & Sousa, V. A. L. **Implementação do SMED em uma empresa de autopeças: Um caso francês**. Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, Brasil, 2014.

MONTEIRO, A.S; SILVA, D.L; COSTA, J.S, , **Contribuição da metodologia 5s em uma empresa fabricante de embalagem de alumínio**. Anais do VII CNEG, Rio de Janeiro, Brasil, 2011.

NAYLOR, Ben, NAIM, Mohamed, BERRY, Danny, **Leagility: interfacing the lean and agile manufacturing paradigm in the total supply chain**. International. Journal of Production Economics. v. 62, n.1, p.107–118, 1999.

TRITOS, Laosirihongthong, PREMARATNE, Samaranayake, DOTUN, Adebanjo.

Prioritizing Lean Supply Chain Management Initiatives in Healthcare Service Operations: A Fuzzy-AHP Approach. International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management. p. 236–242, 2013.

VALLE, J. A. **40 Ferramentas e Técnicas de Gerenciamento.** 3. ed. Rio de Janeiro: Brasport. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?id=jQ_JOBtvGbac&pg=PA153&dq=Programa+5S#PPP1,M1>. Acesso em Abril de 2016, 2007.

WOMACK, J. P, JONES, D.T, ROOS, D. **A máquina que mudou o mundo.** Editora Campus, 3ª edição, São Paulo, 1990.

XAVIER, C.A.R.; CARVALHO, S.M; SÃO PEDRO FILHO, F; SANTOS, M.C. **A melhoria do setup de uma empresa de usinagem: um estudo de caso em Porto Velho, Estado de Rondonia, Brasil.** Revista interdisciplinar Científica Aplicada, v.8, n.2, p.12-34, 2014.

YUSUF, Yahaya, et al. **A relational study of supply chain agility, competitiveness and business performance in the oil and gas industry.** International Journal of Production Economics. v. 147 (Parte B), p.531–543, 2014.

ABSTRACT: In a time of uncertainty, such as the current Brazilian economic scenario, with scarce resources, managers of companies are being pressured to achieve greater efficiency in terms of costs. In this perspective, improvements in the processes are fundamental, in order to guarantee the survival of the company in times of pessimistic scenarios. Thus, this work aims to analyze a Metal-Mechanics industry in the ecological solutions sector, located in the industrial district of Nova Iguaçu / RJ. This analysis is based on observations made in loco during visits to the production process for the understanding of the Business Processes and application of techniques that can be considered building blocks of Lean systems. As Methodology, there were three-step sequencing. Firstly, the company collected data through technical visits, interviews with managers and operators and observations in loco. Subsequently, literature was searched to base the problem and identify which improvements could be appropriate to the company's processes. Finally, the third stage consisted of data compilation and construction of improvement proposals. As a main result, the main problems were mapped and solution proposals were constructed. The proposals provide subsidies to make the production process more efficient in order to reduce waste and introduce possible applications of tools originating from the Toyota Production System.

KEYWORDS: Lean, Metal-Mechanics industry, Systems improvement.

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

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

ANA CRISTINA DE OLIVEIRA RODRIGUES Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade de Brasília (UnB); E-mail para contato: 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

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

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 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

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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

NADJA POLYANA FELIZOLA CABETE 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

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

PABLO LUSTOSA DE OLIVEIRA Graduado em Engenharia de Produção pela UnB. E-mail: 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

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

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

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

PRISCILA GISELE ALBINO Graduada em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário do Sul de Minas (UNIS-MG); E-mail: 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

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

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

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

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

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

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

