

Impactos das Tecnologias nas Engenharias

Atena Editora



Atena Editora

IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS NAS ENGENHARIAS

Atena Editora
2018

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

Conselho Editorial

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

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

A864i

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

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

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

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

2018

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

www.atenaeditora.com.br

E-mail: contato@atenaeditora.com.br

Sumário

CAPÍTULO I

AUTOMAÇÃO DE BAIXO CUSTO PARA GANHO MÁXIMO ENERGÉTICO EM CÉLULAS FOTOVOLTAICAS

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

CAPÍTULO II

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

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

CAPÍTULO III

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

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

CAPÍTULO IV

DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA INDÚSTRIA DE MÁRMORES

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

CAPÍTULO V

DSTATCOM OPERANDO COMO UMA FONTE DE TENSÃO CONTROLADA

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

CAPÍTULO VI

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

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

CAPÍTULO VII

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

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

CAPÍTULO VIII

ESTUDO DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEAS EM MÉDIA TENSÃO

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

CAPÍTULO IX

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

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

CAPÍTULO X

GERADOR PORTÁTIL DE ENERGIA RENOVÁVEL

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

CAPÍTULO XI

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

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

CAPÍTULO XII

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

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

CAPÍTULO XIII

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

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

CAPÍTULO XIV

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

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

CAPÍTULO XV

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

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

CAPÍTULO XVI

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

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

CAPÍTULO XVII

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

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

CAPÍTULO XVIII

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

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

Sobre os autores.....191

CAPÍTULO XVII

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

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

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

Welleson Feitosa Gazel

w.gazel@gmail.com

Universidade Paulista (UNIP)

Wesley Gomes Feitosa

wesleygfeitosa@yahoo.com.br

Laureate International Universities (UNINORTE)

Universidad Columbia del Paraguay (UC)

Charles Ribeiro de Brito

charles.brito@uninorte.com.br

Laureate International Universities (UNINORTE)

Carlos Renato Montel

carlos.montel@hotmail.com

Universidade Nove de Julho (UNINOVE)

Marcos José Alves Pinto Junior

marcos_alvesjr@yahoo.com.br

Universidade Paulista (UNIP)

RESUMO: Este artigo tem como tema central a importância do sistema de chão-de-fábrica para a produção de planejamento e controle, a fim de melhorar a gestão da produção e acompanhamento do processo de produção em tempo real para uma empresa, e tem o objetivo de demonstrar a importância do sistema de execução de fabricação (MES) como um importante instrumento para melhorar o processo de produção de uma empresa, com base no estudo da implementação de um monitoramento de matérias-primas em uma empresa de software no Polo Industrial de Manaus. Quanto à metodologia, trata-se de uma pesquisa exploratória, com estudo de caso, de natureza qualitativa e quantitativa. As coletas de dados foram realizadas por meio de entrevistas e observações na empresa estudada, com pessoas diretamente ligadas a área de produção. No referencial teórico foram abordados os seguintes conceitos: Sistema de Execução de Manufatura (MES), Sistema de Gestão Empresarial (ERP), Tecnologia de Informação (TI) e Manufatura Enxuta. Durante a pesquisa foi possível verificar a mudança do controle de processo antes e depois da implantação do software. Com base na análise dos resultados concluiu-se que o uso da tecnologia de informação baseado no sistema de chão-de-fábrica pode trazer resultados significativos na otimização de processos e redução de custos contribuindo para o crescimento da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamento e Controle da produção, Gestão da Produção, Tecnologia da informação.

1. INTRODUÇÃO

A competição global hoje exige das empresas rapidez na tomada de decisão, comprometimento com prazos a cliente, máxima produtividade e qualidade, redução de custos. Uma empresa voltada a produção de bens de consumo ou serviços, composta por diversas áreas interligadas que juntas são responsáveis por um produto final precisa de uma estratégia de gerenciamento que permita uma ampla visão de seu processo. Dentre todas as áreas pode-se citar o setor de produção onde são feitas as transformações de matéria prima em produto final através de montagem manual e automática, este setor tem uma importância considerável dentro da empresa, uma vez que uma grande quantidade de dados é gerada a partir de todas as etapas do processo que estão diretamente ligados à produtividade e custos.

Para alcançarem seus objetivos as empresas do polo industrial de Manaus estão tendo a necessidade de investir na sua estrutura seja por um programa de gestão e melhoria ou pela necessidade de evoluir em vista de seus concorrentes no mercado. Reduzir custos, eliminar desperdícios, melhorar a qualidade e produtividade são metas que as empresas buscam.

A necessidade de coletar e controlar todas as etapas do processo de chão-de-fábrica, as empresas estão optando pelo Sistema de Execução de Manufatura (MES) melhora o acompanhamento de seus produtos e visibilidade do processo (FORTULAN, 2006).

Com o objetivo de contribuir para a compreensão dos ganhos que podem ser obtidos com o uso do sistema MES nas empresas. Onde geralmente é usado somente o ERP- *Enterprise Resource Planning*.

Embora o *Enterprise Resource Planning* (ERP), seja um sistema formado por um conjunto de módulos voltados para as necessidades da produção, muitas vezes são ilimitados a certos tipos de informações mais precisa. Esta deficiência de integração de hardware e fluxos de informação entre gestão e chão-de-fábrica hoje está sendo preenchida por uma camada de software denominada MES (*Manufacturing Execution System*).

Serão utilizados os métodos de pesquisa em material bibliográfico, procurando estabelecer uma base conceitual com a Tecnologia da Informação (TI), ERP (*Enterprise Resource Planning*), MES (*Manufacturing Execution System*) ou Sistema de Chão-de-Fábrica e Manufatura Enxuta. Bem como um estudo de caso específico em uma empresa do ramo de eletroeletrônico do polo industrial de Manaus que para manter a confidencialidade de alguns dados da Empresa X.

2. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

O papel da Tecnologia da Informação (TI) dentro da empresa pela necessidade do mercado quanto à competitividade, pois rotinas eficazes são efetuadas com o auxílio de ferramentas da tecnologia da informação. O TI tem seu papel cada vez mais importante

na empresa para obtenção de informações que auxiliam o gestor na tomada de decisão evitando desperdício de tempo e matéria-prima. É também mais exigida como ferramenta de auxílio às suas diretrizes. Essas diretrizes são basicamente a eficácia e qualidade nos produtos e serviços ofertados (ROMPATO, 2006). “A tecnologia de informação, bem estruturada torna os usuários mais informados e poderosos, sejam eles pessoas, organização ou um país. Para a organização serve como principal combustível pelo acesso a informação (CHIAVENATO, 2000)”.

Muitas empresas estão utilizando e fazendo altos investimentos em software de integração em funções organizacionais, fazendo assim com que a informação seja compartilhada por toda a empresa (LAUDON e LAUDON, 2007).

Devido às exigências do mundo atual as empresas não sobrevivem mais sem o uso do TI como ferramenta tanto para o desempenho dos gestores organizacionais quanto para a empresa alcançar a competitividade no cenário econômico atual (PACHECO, 2000).

2.1 ERP (ENTERPRISE RESOURCE PLANNING)

Surgiu na década de 90, é um modelo de gestão corporativo baseado num sistema de informação e tem como objetivo fazer a integração entre todas as áreas do setor organizacional, possibilitando a empresa a automatizar e integrar a maioria de seus processos (MARTINS e LAUGENI, 2005).

O ERP (Sistema de Gestão Empresarial), trouxe benefícios operacionais, quer pela padronização dos processos de negócio, quer pela integração das informações ao longo dos processos. Entretanto no que se refere à manufatura, e principalmente integração com o chão-de-fábrica há uma lacuna a ser preenchida. Os sistemas de planejamento apresentam um ciclo de atualização muito grande (diário), ao passo que os sistemas de chão-de-fábrica, representados pela automação e controle operam em tempo real (OLIVEIRA JÚNIOR, 2008).

Os sistemas de ERP podem representar um diferencial significativo para as empresas. Mas é preciso que saibam que esse tipo de software não resolverá todos os problemas da companhia e, muitas vezes, pode não oferecer os resultados esperados para determinadas atividades. Eles podem trazer benefícios por um lado, mas situações indesejáveis por outro. Por isso, é importante conhecer as vantagens e desvantagens dos sistemas de ERP, não só para escolher a solução mais adequada, mas também para conhecer os riscos atrelados à sua implementação (ALECRIM, 2010).

2.2 MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM – MÊS

MES (Sistemas e Execução da Produção), são soluções tecnológicas que tem o objetivo de gerenciar todas as etapas de produção. A importância destes sistemas vem da lacuna que normalmente existe entre o ERP (*Enterprise Resource Planning*) e os softwares específicos da linha de produção.

O MES pode importar dados do ERP e integrá-los com o dia-a-dia da produção, gerenciando e sincronizando as tarefas produtivas com o fluxo de materiais. Considerando que na cadeia de suprimento o maior valor agregado costuma estar na produção, faz todo sentido investir em sistemas que otimizem o fluxo, controle e qualidade do material. (PAIVA, 2008)

O MES (Sistema de Execução de Manufatura) sua função de capacidade em obter informações mais rápidas e preciso para a otimização da produção, pois o mesmo acompanha o produto desde a consolidação do pedido (ordem de fabricação) até a entrega final, o MES trabalha como um auditor do processo produtivo, organiza informações de modo a oferecer uma ferramenta de visibilidade para os níveis de decisão de uma organização, agilizando a troca de informações entre gestão e produção (OLIVEIRA JUNIOR, 2008).

Esses sistemas não apenas dirigem e implantam a produção; eles também capturam informações com o nível de detalhes necessário. Eles acompanham cada componente que vai em cada peça, bem como os passos específicos do processo que o componente percorreu. Eles registram operadores, tempos, defeitos, ciclos de retrabalho, inspeções, início e término, e qualquer outro “toque” que acontece com um produto que passa pelo chão-de-fábrica. Para operações complexas, os sistemas MES capturam todas as informações para apoiar as operações do chão-de-fábrica, grupos de gerência da qualidade, pessoal de assuntos regulamentares e TI. Os sistemas MES também transformam tais dados em informações podendo solucionar e corrigir os problemas rapidamente, prevenindo problemas futuros, apoiar um aperfeiçoamento contínuo, e alertar a gerência executiva sobre o desempenho real (BUETTNER, 2012).

2.3 MANUFATURA ENXUTA

Segundo Ohno (1997), o Sistema Toyota é um método de produção que significa colocar um fluxo no processo de manufatura. No sistema Toyota, essas máquinas são posicionadas conforme a verdadeira sequência do processo de fabricação. Com esse sistema é possível se ter um operário supervisionando várias máquinas ao invés de uma aumentando a produtividade.

Lean manufacturing, traduzível como manufatura enxuta ou manufatura esbelta, e também chamado de Sistema Toyota de Produção é uma filosofia de gestão focada na redução dos sete tipos de desperdícios (superprodução, tempo de espera, transporte, excesso de processamento, inventário, movimento e defeitos). Eliminando esses desperdícios, a qualidade melhora e o tempo e custo de produção diminuem. “A aplicação da manufatura enxuta leva a ganhos em organizações de todos os tipos, e não requer mágica, somente um forte desejo de mudar e melhorar” (PAIVA, 2008).

Filosofia produtiva essencialmente utilizada com o objetivo de eliminar ou minimizar atividades não agregadoras de valor ao produto final, a Produção Enxuta também é conhecida como TPS (*Toyota Production System* ou em português – Sistema Toyota de Produção), *Lean Manufacturing*, *Produção Lean* ou ainda *Lean Thinking*.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Quanto aos procedimentos técnicos: caracteriza-se por ser uma pesquisa bibliográfica e um estudo de caso: envolve o estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos de maneira que se permita o amplo e detalhado conhecimento.

O artigo foi fundamentado em uma pesquisa qualitativa, quantitativa e exploratória. As informações foram obtidas através de um estudo de caso, com análises feitas através de um questionário aberto, discussão com um grupo de pessoas ligadas a área operacional, TI e observação no local estudado. Sendo assim torna-se necessário discorrer sobre os fundamentos teóricos da metodologia científica e técnicas de pesquisa.

4. ESTUDO DE CASO - CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

A empresa de eletroeletrônico do polo industrial de Manaus, onde produz monitor e TV, chamada aqui de Empresa X, pois a mesma não autorizou citar seu nome nessa pesquisa. Trata-se de uma multinacional de médio porte. Seus investimentos vão desde a implantação de sistema de gerenciamento integrado até o desenvolvimento de novos produtos, o que garante cada vez mais seu lugar entre as melhores na liderança de mercado em monitores e TVs. Outra preocupação da empresa é adequar seus processos aos métodos de *Lean* (Manufatura Enxuta).

Na montagem de seus produtos são usados componentes eletrônicos e placas de circuito impresso, esse material chega à empresa direto da matriz (China) organizados por lotes, onde é armazenado até a programação de produção, todo o controle de transferência é feito através do sistema ERP, ficando apenas o acompanhamento de monitoramento de cada peça de responsabilidade do sistema de chão-de-fábrica.

A equipe de planejamento se encarrega de programar modelo, quantidade, data etc., de acordo com o pedido do cliente. Então começa o fluxo de produção, onde do início desde a saída do estoque, passa pela preparação (*setup*), linha de montagem em máquinas automáticas e posteriormente para montagem manual e produto acabado.

Um problema encontrado neste processo era a falta de visibilidade da matéria prima por cada etapa da linha de produção até a montagem final. Há três pontos que podem ser destacados como prejudiciais para o controle desse processo: Não havia acompanhamento da matéria-prima dentro da produção, somente nas transferências entre setores Almoxarifado, Produção e IM via sistema ERP;

A quantidade de componentes alimentados pelo operador não era contabilizada e registrada, gerando um total descontrolado;

Em nenhum momento era feito algum tipo de inspeção para analisar a qualidade das peças, ou quantidade de defeitos que ocorria no processo.

O acompanhamento da matéria prima é essencial para que haja um controle desde estoque até a entrega do produto final. Na Empresa X não ocorria esse acompanhamento à matéria-prima, a mesma só era vista no sistema na transação do estoque para a produção e quando era apontado para ir para o setor seguinte.

Essa questão trouxe muito prejuízo visto que estava impactando na qualidade do produto, pois a falta de rastreamento e desconroles gerava constantes erros operacionais como troca de componentes no momento da alimentação nas máquinas outro ponto era falta de controle sobre os fechamentos de ordem de produção, pois não existia nenhuma forma sistematizada e confiável de contabilização, todo o registro era anotação manual.

Como se pode verificar não havia controle de informação com precisão e confiabilidade. Para se ter ideia todo inventário realizado na Empresa X mostrava um furo que representava um altíssimo valor e uma quantidade de peças paradas sem saldo no sistema e outras com informações falsas que nem existiam.

4.1 DESCRIÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DE UM SISTEMA DE CHÃO-DE-FÁBRICA

Tendo em vista a situação da Empresa X apresentada anteriormente, tornava-se cada vez mais necessário o investimento em um sistema que pudesse solucionar os problemas encontrados. A empresa não mais aceitaria prejuízos uma vez que isso significava perda de credibilidade em relação a seus clientes, pois devidos aos constantes erros o pedido do cliente acabava atrasando, e comprometia sua competitividade diante de seus concorrentes.

Assim, optou-se por um sistema que era utilizado em outras fábricas do mesmo grupo, sistema SFIS (*Shop Floor Integrated Program*), esse sistema funciona com a identificação de cada peça através de etiquetas de códigos de barra. Estas etiquetas são geradas por um sistema ligado ao sistema de gestão integrado da empresa. Assim cada etiqueta registra no ERP uma peça produzida, que por sua vez aponta a quantidade de matéria-prima para aquela peça. Cada etiqueta identifica o modelo e a ordem de produção do produto, outros detalhes do processo ficam armazenados localmente, somente na área específica onde está ocorrendo à montagem somente depois de apontado e levado ao sistema ERP (integração MES-ERP).

Com este sistema é possível o gestor monitorar tudo o que acontece na produção em tempo real, análise de dados rápida para tomada de decisão e programar melhorias para um processo mais limpo e eficiente gerenciando custos, pessoas, prazo e qualidade.

5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados da pesquisa levantados por meio de questionário. Para a análise dos resultados foi utilizada a técnica de análise e interpretação dos resultados. Foi entrevistado através de questionários um grupo de 30 pessoas que participaram diretamente e indiretamente da implantação do projeto SFIS (*Shop Floor Integrated Program*). Entre as pessoas entrevistadas estão: Líder de Produção, Operador de máquina, Supervisor de produção, Analista de sistema, Inspetor de qualidade e analista de PCP (Planejamento e Controle de Produção). Distribuídos entre os três turnos do setor de montagem automática de uma empresa do ramo de eletroeletrônico do polo industrial de

Manaus da Empresa X, representando 34% dos participantes, com o tema de pesquisa: “Com o sistema de monitoramento em tempo real, ficou mais simples e claro detectar onde estão os problemas que afetam o desempenho da empresa”.

Na pesquisa qualitativa, foi feita a análise das respostas e considerações, com o foco em dois objetivos: comparar o controle de produção antes e depois do SFIS, avaliar a implantação do SFIS na organização, sob o ponto de vista dos pesquisados. Duas fontes de dados foram utilizadas: questionário e considerações dos comentários do grupo de discussão.

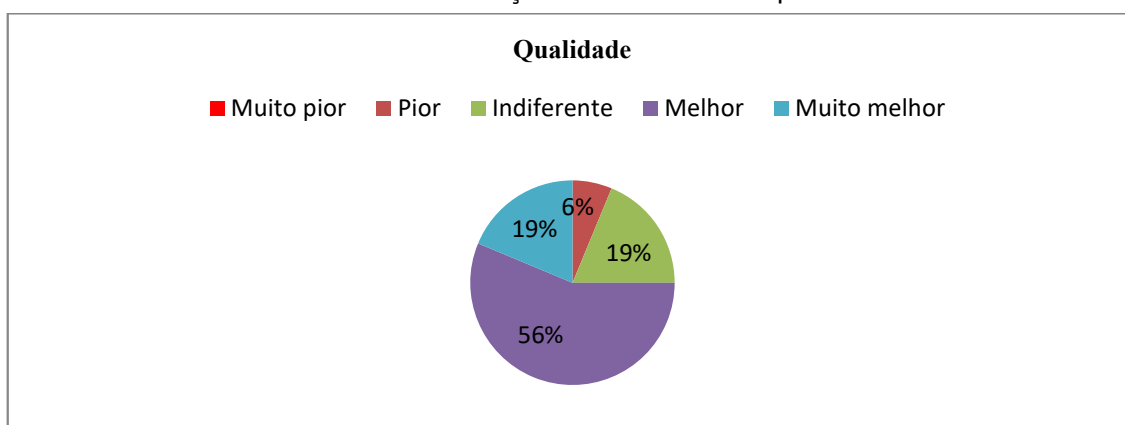
A seguir, serão apresentadas as respostas, referente à implantação do sistema de execução de manufatura, SFIS, onde antes o controle de produção era bastante crítico. Essas perguntas estão relacionadas com um dos objetivos principais desta pesquisa, que é analisar o sistema de produção antes e depois do software implantado.

O resultado das respostas leva a considerar que a ferramenta precisa ser mais divulgada no chão-de-fábrica, promover treinamentos e capacitação contínua com todos os colaboradores, a fim de intensificar e conscientizar quanto ao objetivo do mesmo.

De acordo com os dados da pesquisa e os comentários do grupo de discussão, fica evidenciado que o desempenho da empresa melhorou significativamente com o uso do sistema de execução de manufatura SFIS .

Qualidade: 56% dos pesquisados responderam que o sistema contribuiu com a melhoria da qualidade e 19% responderam que a qualidade melhorou muito. Isso significa que mais da metade tiveram uma visibilidade da qualidade do produto depois da implantação do Sistema de execução de manufatura ou sistema de chão-de-fábrica. Como mostra a Gráfico 1.

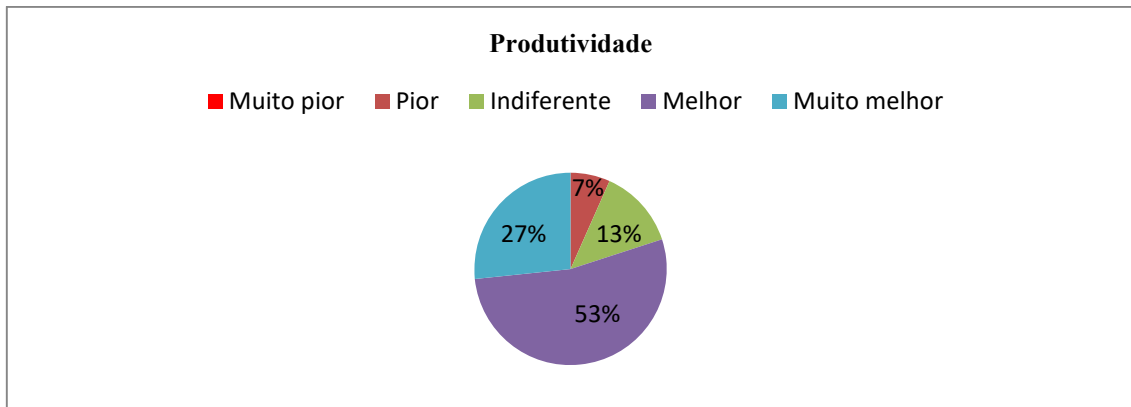
Gráfico 1: Contribuição do MES com a qualidade



Fonte: Próprio autor, 2016.

Produtividade: A pesquisa mostrou que o MES contribuiu de maneira significativa, obtendo um resultado de 53% “melhor” e 27% “muito melhor”. A visão dos pesquisados está baseado no aumento da produtividade das máquinas, devido à diminuição de paradas diversas no processo. Os 7% dos pesquisados se refere à questão do suporte técnico diferenciado entre turnos. Observa-se o resultado no Gráfico abaixo.

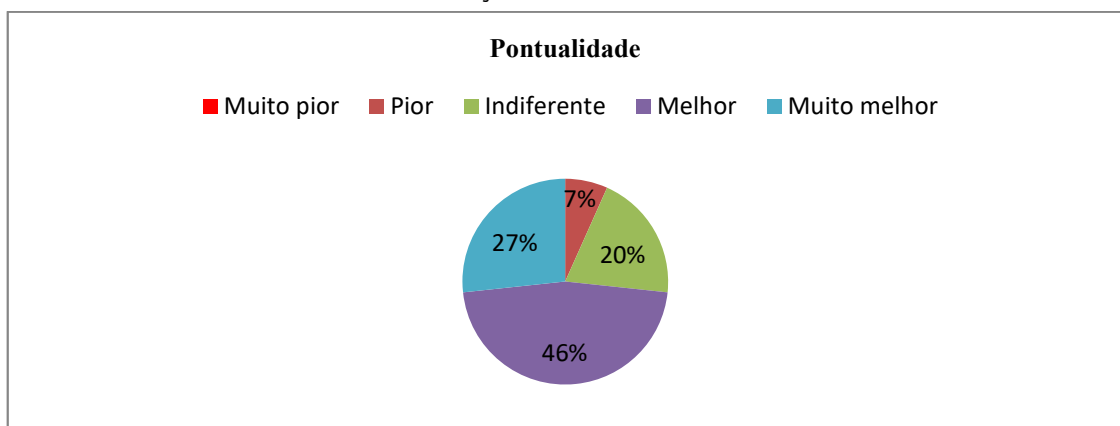
Gráfico 2: Contribuição do MES com a Produtividade



Fonte: Próprio autor, 2016.

Pontualidade: O MES contribuiu para a melhoria da pontualidade sobre prazo de entrega. Esses prazos representam a diminuição de atrasos entre um processo e outro, observou-se que teve uma redução de tempo total de processamento devido o melhor controle na produção. O grupo em discussão ainda acrescentou que também houve melhora na disciplina do operador, que ficou mais comprometido em atender o plano de produção. O gráfico 3 mostra o resultado.

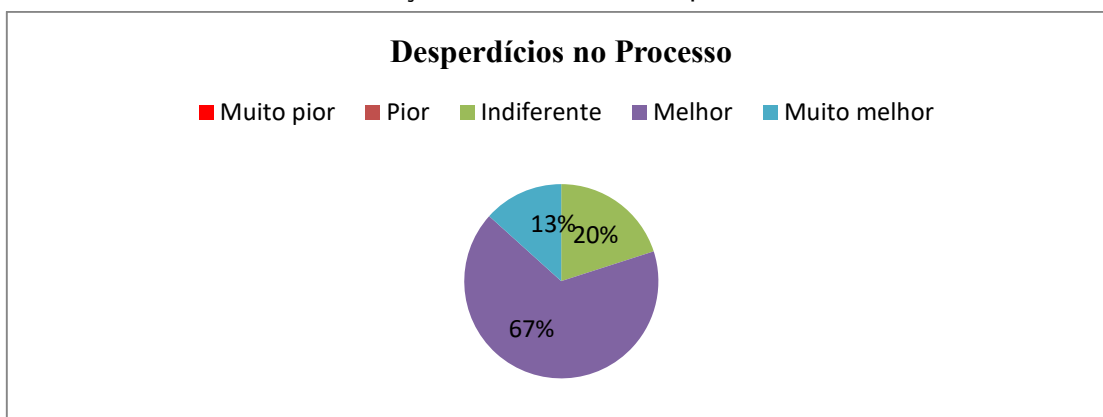
Gráfico 3: Contribuição do MES com a Pontualidade



Fonte: Próprio autor, 2016.

Desperdícios no processo: A pesquisa demonstrou, (Gráfico 4), que após a implantação, o controle de material no processo melhorou gradativamente, devido o alto controle de material, principalmente de classe “A”, com isso afetando na disciplina dos operadores no processo.

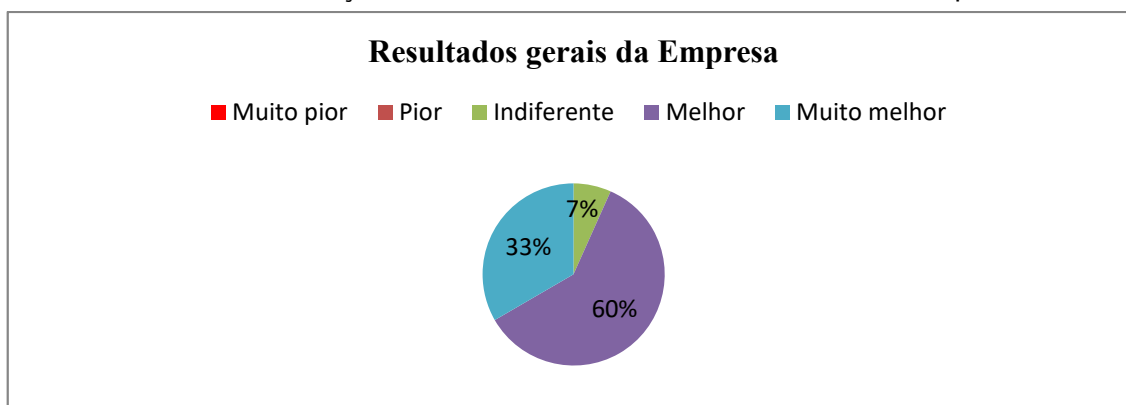
Gráfico 4: Contribuição do MES com Desperdícios no Processo



Fonte: Próprio autor, 2016.

Resultados gerais da empresa: De acordo com os resultados da pesquisa, consideram-se os efeitos positivos relacionados à diminuição de retrabalho, a facilidade de obter dados, melhoria nos prazos de entrega, redução de tempo no processo, melhor acompanhamento de material evitando desperdícios, participação de todos os envolvidos. Conclui-se que o MES elevou a empresa a uma situação mais favorável no mercado. Porém para se manter precisa dar continuidade ao processo investindo em treinamento para conscientizar todos os colaboradores da importância do sistema no processo. Resultado no Gráfico 5.

Gráfico 5: Contribuição do MES com os Resultados Gerais da Empresa



Fonte: Próprio autor, 2016.

Com base nas respostas dos questionários e comentários do grupo de discussão segue abaixo algumas situações do processo de produção antes e depois da implantação do sistema SFIS, reforçando o resultado da implantação.

Quadro 1: Pontos do processo de produção antes e depois da implantação do sistema MES

Sem o Sistema MES	Com o Sistema MES – SFIS
1. Utilização da matéria-prima não é rastreada, somente quando apontado o produto final depois da montagem.	1. Todo material é acompanhado via sistema desde a entrada no processo até o produto final.
2. Não tinha controle sistematizado nos fechamentos de ordens de produção, era contabilizado e anotado manual em livro de ata.	2. As OPs são cadastradas no sistema e rastreada desde o início da produção, facilitando o controle de fechamento.
3. Inventário era crítico, pois as informações físico/sistema não batiam.	3. Inventário, mas controlado, pois todo material é visto no sistema, sua localização e movimentação.

Fonte: Próprio autor, 2016.

Destaca-se a melhoria na qualidade do produto, pois muitos erros de alimentação foram evitados, colaboradores conscientizados, mesmo porque com o novo sistema é possível rastrear de quem foi à falha. Com isso, evitou-se retrabalho nas placas e o produto passou a ter mais credibilidade na sua qualidade. Ainda há casos de componentes alimentados errado por parte do operacional, mas com o sistema é possível rastrear de onde começou e quantas peças passaram e assim conter e retrabalhar o lote sem passar para o próximo setor da produção.

6. CONCLUSÕES

O objetivo foi analisar a importância de um sistema de chão-de-fábrica como ferramenta para o controle da produção, através de um sistema informatizado que auxiliasse os gestores a obterem informações confiáveis sobre o processo produtivo na empresa, tornando a tomada de decisão mais precisa e rápida fundamentada nas informações em tempo real.

O processo produtivo não só ganhou visibilidade no sistema, como seguiu a linha de Manufatura Enxuta o que conseqüentemente reduziu os custos do produto final. Porém vale ressaltar que de acordo com os pesquisados para que o sistema continue dando certo é necessária uma atenção maior por parte do suporte técnico em se tratando de treinamento contínuo e conscientização para todos os colaboradores.

Este é mais um indício de que o investimento em TI dentro das empresas e, mais especificamente, no chão-de-fábrica pode trazer resultados significativos na otimização de processos e redução de custos. Isso explica o grande interesse das empresas em investir nos sistemas de Tecnologia de Informação.

Sobre os autores

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Gustavo Carlos da Silva Graduação em Ciência e Tecnologia pela Universidade Federal de São Paulo; Mestrando em Engenharia Biomédica pela Universidade Brasil; E-mail para contato: gustavo_carlos@ymail.com

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-57-8



9 788593 243578