

Gestão da Produção Industrial em Tópicos



ORGANIZADORES

EDMILSON CAETANO PEREIRA

LIVIA DA SILVA OLIVEIRA

SUELÂNIA CRISTINA GONZAGA DE FIGUEIREDO



Editora Poisson

VOLUME

1

Edmilson Caetano Pereira
Livia da Silva Oliveira
Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo
(Organizadores)

Gestão da Produção Industrial em Tópicos Volume 1

1ª Edição

Belo Horizonte

Poisson

2022

Editor Chefe: Dr. Darly Fernando Andrade

Conselho Editorial

Dr. Antônio Artur de Souza – Universidade Federal de Minas Gerais

Ms. Davilson Eduardo Andrade

Dra. Elizângela de Jesus Oliveira – Universidade Federal do Amazonas

Msc. Fabiane dos Santos

Dr. José Eduardo Ferreira Lopes – Universidade Federal de Uberlândia

Dr. Otaviano Francisco Neves – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Dr. Luiz Cláudio de Lima – Universidade FUMEC

Dr. Nelson Ferreira Filho – Faculdades Kennedy

Ms. Valdiney Alves de Oliveira – Universidade Federal de Uberlândia

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G393

Gestão da Produção Industrial em Tópicos - Volume 1/
Organização: Edmilson Caetano Pereira, Livia da
Silva Oliveira, Suelânia Cristina Gonzaga de
Figueiredo - Belo Horizonte - MG: Poisson, 2022

Formato: PDF

ISBN: 978-65-5866-186-3

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

1. Administração 2. Gestão. 3. Produção

I. PEREIRA, Edmilson Caetano II. OLIVEIRA, Livia da
Silva III. FIGUEIREDO, Suelânia Cristina Gonzaga de
VI. Título

CDD-658

Sônia Márcia Soares de Moura - CRB 6/1896



O conteúdo deste livro está licenciado sob a Licença de Atribuição Creative Commons 4.0.

Com ela é permitido compartilhar o livro, devendo ser dado o devido crédito, não podendo ser utilizado para fins comerciais e nem ser alterada.

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

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br

Comissão organizadora

Prof.º. Esp. Edmilson Caetano Pereira

Professor no Instituto Metropolitano de Ensino – IME, Centro Universitário Ceuni - Fametro em Manaus-AM, exercendo nos cursos de tecnólogo em Segurança no Trabalho e tecnologia em gestão da produção industrial. Especialista em docência do ensino superior, pela Faculdade Internacional Signorelli. Perícia, auditoria e gestão ambiental pelo Ceuni- Fametro - Manaus e MBA em Empreendedorismo, Marketing e Finanças pela UnIBF faculdade. Orientador atuando no desenvolvimento de materiais científicos aplicados aos discentes do Centro Universitário CEUNI- Fametro e Centro Universitário de Ensino Superior do Amazonas - CIESA no curso de Gestão de Segurança Privada. Tecnólogo em Segurança no Trabalho, com especialização em docência do ensino superior. *Perícia, auditoria e gestão ambiental e MBA em Empreendedorismo, Marketing e Finanças.*

Profª. Me. Livia da Silva Oliveira

Licenciada em Física pela Universidade Federal do Amazonas e Mestre em Ciências Ambientais pela Universidade Federal do Pará (UFPA). Docente de ensino superior desde 2011, atualmente é Coordenadora do curso de Tecnologia em Gestão da Produção Industrial do Centro Universitário FAMETRO.

Profª. Drª. Suelânia Cristina Gonzaga de Figueiredo

Doutora em Ciências da Educação pela Universidade Nihon Gakko/PI, Mestrado em Desenvolvimento Regional pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Especialização em Gerência Financeira pela Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Especialização em Educação Personalizada pelo CEUNI FAMETRO e Graduação em Economia pela Universidade Regional do Cariri/Universidade Estadual do Ceará-UECE. Atualmente é Coordenadora de Pesquisa e Extensão do GRUPO FAMETRO, atuando principalmente nos seguintes temas: Pesquisa e Extensão, Iniciação Científica, Sustentabilidade Ambiental, Articulação Ensino, Pesquisa, Extensão e Responsabilidade Social na formação acadêmica. Idealizadora e organizadora do Congresso Científico FAMETRO, do Programa Produzir e Publicar, realizando um trabalho de incentivo à produção e publicação acadêmica.

Prefácio


Tendo em vista as mudanças constantes que ocorrem no mercado, a competitividade torna-se mais acirrada, exigindo um processo contínuo de adaptação a novas realidades. Diante deste cenário, é preciso que as empresas busquem melhorias em seus processos a fim de garantir vantagem competitiva, definindo objetivos e adotando estratégias para sua sobrevivência e crescimento, então, a tecnologia em gestão da produção industrial torna-se essencial para contribuir no enfrentamento dos problemas organizacionais.

O crescimento da tecnologia em gestão da produção industrial é cada vez mais notório nas empresas, não somente com o cliente, que caso não tenha suas necessidades atendidas procura outra organização que possam supri-las. Mas também busca a satisfação de todos, visando boas práticas de gestão a partir de uma melhoria contínua de sua gestão. Ou seja, a tecnologia em gestão da produção industrial dentro das empresas não é mais um fator diferencial, mas uma exigência para sobrevivência em um mercado tão acirrado.

A partir deste contexto, os estudos presentes neste livro têm como objetivo oferecer contribuições acerca dos problemas organizacionais através da tecnologia em gestão da produção industrial, tendo em vista o cenário turbulento vivenciado pelas organizações, crises econômicas, aberturas de mercados, oportunidades de investimentos, potenciais ameaças, dentre outros fatores que torna o mercado tão competitivo no qual as organizações atuam, exigindo cada vez mais que sejam produtivas na entrega de seus produtos e/ou serviços.

Logo, a tecnologia em gestão da produção industrial tem demonstrado impactos significativos e positivos para melhoria no desempenho das empresas, com aplicações de suas metodologias e ferramentas que podem melhorar e gerar resultados consistentes. Suas contribuições se estendem a padronização e melhoria de processos, a satisfação de todos, a redução de custos e desperdícios, no qual todos esses benefícios contribuem para a competitividade e manutenção da organização no mercado. Porém, é preciso ter cuidado na escolha da estratégia mais adequada a realizar o processo industrial.

Então, este livro aborda a aplicabilidade da tecnologia em gestão da produção industrial nos processos através do uso da gestão e conhecimento tecnológico, como forma de identificar os problemas vivenciados e compreender a realidade das empresas.



Para que a partir deste diagnóstico possam propor ações de melhoria para atuar na causa raiz dos problemas identificados. Leva-se em consideração que independente do porte ou tipo de empresa, a tecnologia deve estar presente para atender e superar as necessidades de todos os envolvidos.

Aproveito para congratular os acadêmicos do curso de tecnologia em gestão da produção industrial do Centro Universitário CEUNI - Fametro pelos trabalhos desenvolvidos, fruto de pesquisa e perseverança frente às adversidades vivenciadas. No qual seus resultados irão contribuir significativamente para futuras pesquisas da área de TGPI. Foi possível colocar em prática nas pesquisas as funções de gestores e pesquisadores, no que diz respeito às propostas de soluções para a tecnologia em gestão da produção industrial, através de ideias inovadoras.

Por fim, destaco o suporte de todo o corpo docente que contribuiu na formação dos acadêmicos no decorrer do curso, para que tivessem o conhecimento e apoio necessário na condução de suas pesquisas. Logo, foi possível a concretização desta obra, com o comprometimento de todos os envolvidos, com resultados para a sociedade no geral que poderão fazer uso dos resultados obtidos e novos conhecimentos gerados nessas pesquisas.

Professor Edmilson Caetano Pereira.

SUMÁRIO

Capítulo 1: Aumento de produtividade utilizando a ferramenta de balanceamento de linha em uma empresa de produção de calço EPS para embalagens de eletroeletrônicos 12

Alexandra Pereira da Silva, Livia da Silva Oliveira, Lina Reis Botelho

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.01

Capítulo 2: Controle de processos no apontamento de produção: Estudo de caso em uma indústria de eletrodomésticos 17

Amazonina Pereira da Silva, Edmilson Caetano Pereira, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.02

Capítulo 3: Qualidade do processo: Organização com uso do PDCA para a melhoria contínua do setor de expedição em uma indústria de pneus em Manaus - AM..... 23

Ana Beatriz Mota de Oliveira, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.03

Capítulo 4: Expectativa e evolução do Polo Industrial de Manaus: Em harmonia com a evolução industrial brasileira..... 30

André Luiz Lopes Anjos, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.04

Capítulo 5: Injeção plástica de produtos eletrônicos: A importância da manutenção dos moldes..... 35

André Matheus Trajano Oliveira, Edmilson Caetano Pereira, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.05

Capítulo 6: Gestão da produção e sua importância no setor de eletroeletrônico em uma empresa do polo industrial na cidade de Manaus-AM..... 42

Andreza Ferreira Costa, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.06

Capítulo 7: Principais políticas de redução dos resíduos industriais: Política 5r's como influência nos fatores de decisão na gestão de suprimentos..... 48

Arielly Oliveira Sobrinho, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.07

SUMÁRIO

Capítulo 8: Contribuição e benefícios da aplicabilidade de melhoria contínua nos processos industriais 55

Beatriz Vasconcelos Silva, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.08

Capítulo 9: Estudo de caso: Melhoria do processo de pintura a pó II em cabine de motocicleta em uma indústria do PIM..... 61

Décio Silva Pereira, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.09

Capítulo 10: Aplicação da metodologia DMAIC para padronização de projetos: Um estudo de caso em uma indústria de tecnologia..... 67

Edilene Leite Fragata, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.10

Capítulo 11: Polo Industrial de Manaus e os protocolos da COVID 19: Procedimentos adotados para garantir a continuidade dos serviços pós pandemia COVID 19 de produção industrial 73

Everlane Barbosa de Souza, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.11

Capítulo 12: Fabricação de lentes oftálmicas - Melhorias realizadas no posto de inspeção para aumento de capacidade da linha transitions 77

Everton Bruno Maciel da Silva, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.12

Capítulo 13: Abordagem ergonômica: Proposta de intervenção a saúde e segurança no trabalho em um posto de venda de combustível em Manaus-AM 85

Flávia de Almeida Palheta, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.13

Capítulo 14: Indústria 4.0 – atualizando processos: Automatização no processo da qualidade 4.0 - inspeção de produto acabado 90

Francisco Sousa da Silva Júnior, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.14

SUMÁRIO

Capítulo 15: FIT - Folha de Instrução de Trabalho Virtual: Utilização das ferramentas eletrônicas nas instruções de trabalho..... 97

Indayara kamila Carvalho Barros, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.15

Capítulo 16: Robôs colaborativos: Uma abordagem de alta performance com ganho de produtividade, confiabilidade, saúde e segurança ocupacional 103

Isabel Cristina Miranda do Nascimento, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.16

Capítulo 17: Gestão de conflitos: O papel do gestor no gerenciamento de conflitos.. 109

Jaime Tavares Pires, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.17

Capítulo 18: Mudança ergonômica em posto operacional: Uma visão de segurança. 114

John Kennedy Duarte Compton, Edmilson Caetano Pereira, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.18

Capítulo 19: Indústria 4.0 - inovação de processos:Inovação no processo da qualidade – auditoria de processos smart check 118

Karina Costa Oliveira, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.19

Capítulo 20: Redução dos desperdícios de matéria-prima: Lean Manufacturing aplicado no processo produtivo 125

Larissa Andrade Esteves, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.20

Capítulo 21: As principais dificuldades dos empreendedores durante a epidemia da Covid-19: Estudo de caso com empresas na zona leste de Manaus..... 131

Marcos Rodrigues Estevão, Edmilson Caetano Pereira, Livia da Silva Oliveira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.21

SUMÁRIO

Capítulo 22: Lean Manufacturing: A metodologia lean e seus benefícios para as empresas..... 141

Micael Batista de Almeida, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.22

Capítulo 23: Importância da gestão da produção e gerenciamento de custos fixos.. 147

Patricia Conceição Bader da Silva, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.23

Capítulo 24: Zona Franca de Manaus (ZFM) - desenvolvimento urbano da região metropolitana..... 152

Paulo Victor da Silva Vieira, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.24

Capítulo 25: Fixação automática de parafusos da tampa de chassi em linha de produção de mídia..... 158

Rafael Silva Calado, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.25

Capítulo 26: Fluido refrigerante R-410A: Melhorias para as indústrias com a substituição do fluido R-22..... 163

Suamyllee Duarte Rodrigues, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.26

Capítulo 27: Melhoria produtiva no ramo farmacêutico: Gestão de ferramentas para a melhoria contínua..... 172

Tabita da Silva Botelho, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.27

Capítulo 28: Metodologia Lean Six Sigma: Integração de melhoria contínua no setor IM em uma indústria de placas eletrônicas em Manaus..... 178

Thatila Costa Araújo, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.28



SUMÁRIO

Capítulo 29: Estudo analítico sobre o potencial do sistema de gestão de conhecimento em empresas – Fator qualidade e suas ferramentas 185

William da Silva Nery, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.29

Capítulo 30: Inteligência Artificial (IA) na otimização avançada na indústria 4.0 190

Yan dos Santos Lopes, Edmilson Caetano Pereira

DOI: 10.36229/978-65-5866-186-3.CAP.30

Capítulo 1

Aumento de produtividade utilizando a ferramenta de balanceamento de linha em uma empresa de produção de calço EPS para embalagens de eletroeletrônicos

Alexandra Pereira da Silva

Livia da Silva Oliveira

Lina Reis Botelho

RESUMO

Diante do cenário competitivo do mercado, as indústrias investem cada vez mais em constantes melhorias direcionadas a seus processos. A gestão de processos, tem como objetivo melhorar a utilização dos recursos disponíveis para a produção e suas respectivas operações. Dessa maneira a otimização dos métodos de produção pode promover resultados positivos para a empresa. As atividades do processo devem ser analisadas separadamente e cronometradas individualmente, de modo que, depois de uma determinada quantidade de amostras de tempo, serão calculadas para analisar as variações de tempo de cada tarefa. O balanceamento de linhas de montagem é uma ferramenta muito utilizada pelas indústrias para adaptar e melhorar as etapas de produção, o mesmo agrega para a melhoria na métrica de trabalho. Este estudo, tem como finalidade, mostrar através do balanceamento de linha, a otimização e aumento de produtividade do processo de fabricação de Poliestireno Expandido (EPS), tornando o setor mais produtivo e enxuto. Atuando no polo industrial de Manaus, produzindo placas eletrônicas e calço EPS, a empresa deste estudo, se destaca pelo seu crescimento na capacidade de industrializar e verticalizar processos, foi realizado o mapeamento de processo utilizando a ferramenta do lean manufacturing, tempos e métodos, a fim de identificar as restrições de produção e aumentar a capacidade produtiva total da fábrica de calço EPS. Com os dados levantados foi possível verificar que o período pós melhoria apresentou um aumento nos aspectos principais do processo: aumento de capacidade e maior produtividade dos processos de EPS, proporcionando ganhos qualitativos para a empresa.

Palavras-chave: Balanceamento, produtividade, manufatura enxuta.

1. INTRODUÇÃO

Diante do cenário competitivo do mercado, as indústrias investem cada vez mais em constantes melhorias direcionadas a seus processos, de forma que essas organizações dediquem recursos para crescer economicamente e aumentar o seu desempenho. Dessa forma, as indústrias buscam aplicar melhorias contínuas e eficazes, zelando pela qualidade, procurando otimizar e reduzir custos no processo (SOUSA, 2017).

A gestão de processos, tem como objetivo melhorar a utilização dos recursos disponíveis para a produção e suas respectivas operações. Dessa maneira a otimização dos métodos de produção pode promover resultados positivos para a empresa como: aumento na produtividade, otimização de processos, redução de custos, melhoria nos procedimentos utilizados na produção, resultando em valorização do produto e serviço (CARDIAL, 2017).

O balanceamento de linhas de montagem é uma ferramenta muito utilizada pelas indústrias para adaptar e melhorar as etapas de produção, o mesmo agrega para a melhoria na métrica de trabalho, uma vez que o objetivo de balancear uma linha é proporcionar um método linear e equilibrado entre os postos de trabalho por meio da distribuição das atividades balanceadas (CARDIAL, 2017).

Um das figuras chave para usufruir da ferramenta em discussão é o Engenheiro de Produção, o qual possui conhecimento e competência para analisar de maneira responsável e sólida, todos os processos produtivos de uma fábrica, almejando sempre eliminar os possíveis desperdícios e assegurar a qualidade dos produtos e processos. Ante o exposto, deduz-se que na maioria das empresas ocorre a situação de linhas produtivas com excesso de colaboradores e gargalos, que dificultam o escoamento eficiente dos fluxos produtivos. Dessa forma, as análises e cronometragens das linhas apresentam resultados eficazes (SELEGUIN, 2016).

Este estudo, tem como finalidade, mostrar através do balanceamento de linha, a otimização e aumento de produtividade do processo de fabricação de Poliestireno Expandido (EPS), tornando o setor mais produtivo e enxuto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Atuando no polo industrial de Manaus há 10 anos, produzindo placas eletrônicas e calço EPS, a empresa deste estudo, se destaca pelo seu crescimento na capacidade de industrializar e verticalizar processos.

Foi realizado o estudo de caso, de um item utilizado em suas embalagens, o calço EPS (poliestireno expansível). A organização necessitava de uma análise do layout e dos processos de manufatura para realização de uma adequação, oriunda da necessidade do aumento de volume de produção semestral.

Foi realizado o mapeamento de processo utilizando a ferramenta do lean manufacturing, tempos e métodos, a fim de identificar as restrições de produção e aumentar a capacidade produtiva total da fábrica de calço EPS.

Com o estudo realizado, foi comprovado que o GBO (Gráfico de balanceamento de operadores) é uma ferramenta efetiva na busca pelas restrições do processo produtivo, onde após aplicada, é possível identificar os postos de trabalho que precisam de ações para ganho de produtividade.

A finalidade do estudo foi constatar a importância do balanceamento de linha no que se refere a otimização de ambientes e processos produtivos, bem como assegurar a

qualidade do serviço da organização, evitando ou eliminando a ocorrência de gargalos, paradas, estoques em processo e desnivelamento da produção.

3. RESULTADOS

Para detecção e execução das oportunidades de melhorias, primeiramente foi adotado um estudo das condições atuais presentes na organização fazendo uso de conceitos e técnicas como: tempos e métodos, utilizado para entender o fluxo do processo e coletar o tempo entre as etapas de confecção do produto, a aplicação da filosofia lean, a qual auxilia na identificação de possíveis desperdícios dentro processo, bem como proporcionar melhorias para corrigir os mesmos. Assegurando dessa forma um processo enxuto com redução de perdas (SILVA; GUSMÃO; MELO, 2013).

Foi realizado um mapeamento do ambiente e do processo durante um período de alto volume de produção, a empresa utiliza quinze máquinas injetoras, as quais realizam a injeção dos calços de isopor (EPS) e após a confecção, as peças eram encaminhadas para três estufas, onde é realizada a retirada de umidade para finalização dos EPS. Com base nos dados coletados foi realizado um estudo de balanceamento utilizando a ferramenta GBO (LIMA, 2013). O qual constatou, que apesar da utilização das 15 máquinas injetoras atenderem o volume de produção a quantidade de estufas não conseguia acompanhar a processo das injetoras, logo, a fim de atender a demanda de produção, primeiramente realizou-se a adequação do ambiente. Um novo layout do processo de estufa foi elaborado, não houve expansão de área, mas sim, a otimização do espaço para aderir mais duas estufas, dessa forma aumentou a capacidade do processo de descanso do produto.

A otimização do espaço foi realizada visando sempre deixar uma área ao redor das estufas, através da análise realizada foi possível constatar no layout que todas as estufas foram alteradas e reposicionadas sem prejudicar a área, houve a substituição da estufa de 144m² com capacidade de 16 carros para aquisição de três estufas com dimensão de 67 m² com cada uma suportando uma quantidade de 12 carros, ou seja, as alterações feitas no novo layout proporcionaram maior capacidade com melhor otimização de espaço.

Pode-se comparar que depois da organização e adequação das estufas a produtividade aumentou consideravelmente, antes a capacidade total era de 34 carros, após alteração, a capacidade total alcançada é de 48 carros, assim como fica evidente a redução do tempo de ciclo de operação. Vale ressaltar que as estufas passaram por um processo de padronização em suas dimensões e capacidade, comprovando na prática o conceito de padronizar o processo que a filosofia lean proporciona.

Mediante as ações aplicadas, foi realizado uma avaliação de eficiência após as mudanças para comprovar os ganhos para a organização, como pode ser observado na Tabela 1.

Com os dados levantados na Tabela 1, é possível verificar que o período pós melhoria apresenta um aumento nos aspectos principais do processo: subdivisão das estufas, aumento de capacidade e maior produtividade dos processos de EPS, proporcionando ganhos qualitativos para a empresa, bem como adotar práticas e filosofias de melhoria contínua.

Tabela 1. Utilização da ferramenta 5W2H nas alterações de processo.

Implantação do aumento de volume de produção		
5W	WHAT (O que deve ser feito)	<ul style="list-style-type: none"> Aumentar a capacidade de produção utilizando mais carros nas estufas de secagem no processo de produção do item EPS
	WHY (Por que)	<ul style="list-style-type: none"> Devido à necessidade do aumento de volume de produção.
	WHEN (Quando)	<ul style="list-style-type: none"> Imediatamente, após o estudo.
	WHO (Quem fará)	<ul style="list-style-type: none"> Os Analista de engenharia Industria.
	WHERE (Onde será feito)	<ul style="list-style-type: none"> Nas estufas de secagem do processo.
2H	HOW (Como será feito)	<ul style="list-style-type: none"> Realizando o re-layout e ampliando a capacidade da estufa para 48 carros.
	HOW MUCH (Quanto custa)	<ul style="list-style-type: none"> R\$3.760.934 com payback em 10 meses.

Fonte: Autores (2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo KUMAR (2013), o balanceamento de linha é o nivelamento das etapas de trabalho ao longo do processo produtivo com a finalidade de remover gargalos, evitar perdas, reduzir ou eliminar desperdícios que prejudicam a empresa. O princípio do balanceamento de linha é utilizar da forma mais eficiente possível os recursos produtivos (HAZIR & DOLGUI, 2014).

A eficiência de uma operação é avaliada com base em quanto tempo livre, ocioso, é gerado durante a atividade. Antes de iniciar um balanceamento é necessário definir os limites técnicos da capacidade de produção, segregar o número de modelos, tarefas associadas, coletar o tempo para realização de cada tarefa e suas relações de origem, o problema consiste em alocar as tarefas a uma determinada sequência de estações, de modo que as relações de precedência sejam satisfeitas e a capacidade otimizada (SIVASANKARAN e SHAHABUDEEN, 2014).

KUMAR (2013) reforça que, as atividades do processo devem ser analisadas separadamente e cronometradas individualmente, de modo que, depois de uma determinada quantidade de amostras de tempo, serão calculadas para analisar as variações de tempo de cada tarefa.

No presente estudo, foram descritas as etapas de um estudo de caso de balanceamento de linha juntamente com uma melhoria adotada para corrigir os problemas, desperdícios e adequar o processo da empresa para atender os volumes de produção. Verificou-se a hipótese de que a análise de balanceamento, em conjunto com o conceito e filosofia lean, contribuiria no aumento a eficiência da linha de produção. Os resultados apresentaram dados satisfatórios.

Os dados adquiridos durante o estudo permitiram evidenciar que uma linha ou processo balanceado, quando acompanhada de técnicas de melhoria enxuta, reduz desperdício e permite a indústria aumentar sua qualidade em serviços. Esse é um processo contínuo, à medida que a linha e o layout se modificam, seja pela alteração de demanda ou produto.

REFERÊNCIAS

KUMAR, D. M. **Assembly line balancing: a review of developments and trends in approach to industrial application**. 2013. Global Journal of Research In Engineering, 13(2).

MARQUES, F., R., S., MELLO, A., J., R. **Perdas no processo produtivo: um estudo de caso numa indústria de laminados plásticos. Encontro nacional de engenharia de produção: A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos**. Salvador, BA. 2013.

Hazır, O., & Dolgui, A. **Robust assembly line balancing: state of the art and new research perspectives (Cap. 9, pp. 211-223)**. 2014. Hauppauge, NY: Nova Science Publishers.

SILVA, M. M., GUSMÃO, A. P. H. de., MELO, R. M. de. **Aplicação da técnica de balanceamento de linhas em uma indústria de produtos de PVC. Encontro nacional de engenharia de produção: Inovação Tecnológica e Propriedade Intelectual: Desafios da Engenharia de Produção na Consolidação do Brasil no Cenário Econômico Mundial**. Belo Horizonte, MG. Disponível em: abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_135_855_17764.pdf. Acesso em: 25 set. 2021.

SIVASANKARAN, P., & SHAHABUDEEN, P. **Literature review of assembly line balancing problems**. 2014. The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 73(9-12), 1665-1694.

LIMA, R. G. R. **Balanceamento do fluxo de um processo de inspeção veicular partir do estudo de tempos. In: encontro nacional de engenharia de produção: A Gestão dos Processos de Produção e as Parcerias Globais para o Desenvolvimento Sustentável dos Sistemas Produtivos**. Salvador, BA. 2013.

MIYATA, H. H.; BOIKO, T. P. **Balanceamento de linha no setor de cortes de inteiros de um frigorífico de aves localizado no oeste do paraná. Xix simpep: Redes Globais de Suprimento desafios e tendências do mundo globalizado**. Bauru, SP. 2012.

Capítulo 2

Controle de processos no apontamento de produção: Estudo de caso em uma indústria de eletrodomésticos

Amazonina Pereira da Silva

Edmilson Caetano Pereira

Livia da Silva Oliveira

RESUMO

Os apontamentos de produção são cruciais para uma boa gestão de empresas, à medida que aumenta a complexidade dos processos da indústria, eleva o fluxo de informações, de recursos, tempo e estrutura. Com a ausência do apontamento de produção os processos ficam ineficientes para mensurar de forma assertiva os resultados. É importante compreender os fatos e as dificuldades dos apontamentos na linha de produção, para descrever as prioridades dos processos produtivos. Analisar as razões que impossibilitam o desenvolvimento correto do apontamento na linha de produção de forno de micro-ondas em uma indústria de eletrodomésticos na cidade de Manaus. Demonstrar práticas para eliminar os problemas identificados na linha de produção de micro-ondas. Para a descrição e esclarecimento de pesquisa com uso da unidade de análise e sujeito, método de coleta e análise e interpretação dos dados. Este estudo obteve aproximação direta aos problemas para a pesquisa descritiva com auxílio de coleta de dados nos relatórios e banco de dados. Identificação para que mantenham a eficiência com a identificação das criticidades, reduzindo os problemas ao longo da produção. Dessa maneira, os esforços foram reduzidos, potencializando os resultados, como o comprimento dos *lead-times*, reconhecimento de falhas, elevar o abastecimento, otimizar os processos. Essencial conhecer as deficiências, para que possam ser analisadas as melhores alternativas objetivando atingir os resultados. A entrada principal para a gestão desses indicadores tempo de entrega, capacidade produtiva são os apontamentos de ordens de produção.

Palavras-chave: Otimização, gestão, redução de falhas.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças estão ocorrendo a nível mundial, e no decorrer dos tempos vêm cobrando das indústrias rápidas e eficazes respostas em frente às necessidades de mercado. Assim, questões como competência, eficiência, concorrência, qualidade, sustentabilidade, por exemplo, estão ganhando cada vez mais espaço em questões de estratégia dos negócios.

Os acontecimentos como Revolução Industrial e a Primeira e Segunda Guerra mundial representam o avanço da manufatura. É notório que os acontecimentos desenvolvidos por essas manifestações, estão associados a aspectos como, a busca contínua da automatização dos processos produtivos, maiores interesses em eficiência e absoluta exploração de recursos, apoiados em princípios de melhoria contínua e produção enxuta.

Os apontamentos de produção são uma das bases da coordenação industrial, pois os levantamentos cometidos por meio deles são utilizados nas tomadas de decisões e contornam os processos industriais. Deste modo, apontamento de produção nada mais é que o método e procedimento de apontar todas as fases que uma procura mover-se na linha produtiva, podendo rastrear o local que o produto se encontra para detectar falhas, desperdícios e gargalos no processo manufatureiro. O segmento industrial compreende a uma estrutura altamente abrangente, dispondo de vários processos, pessoas e vínculos. Dessa maneira, a linha produtiva precisa de processos e estratégias bem definidas para manter uma boa performance de mercado.

A ausência ou o uso inadequado dos apontamentos de produção geram elevadas perdas financeiras, pois através dos apontamentos, os gestores conseguem visualizar o que está ocorrendo no chão da fábrica, sendo possível tomar as medidas necessárias para conter os possíveis problemas, atuando preventivamente para evitar problemas ou gargalos aos processos. Contudo, a falta do apontamento adequado podem gerar grandes impactos que poderiam ser evitados por meio dos históricos e análise de registros. O apontamento ocorre em tempo real de modo manual em papel, posteriormente os registros manuais são digitalizados.

Desta forma, o objetivo deste estudo é analisar as razões que impossibilitam o desenvolvimento correto do apontamento na linha de produção de forno de micro-ondas em uma indústria de eletrodomésticos na cidade de Manaus, descrevendo a importância e analisando os fatos e problemáticas e demonstrando práticas para a melhoria contínua.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste estudo, conduziram-se certos procedimentos metodológicos que auxiliaram na descrição e esclarecimento da pesquisa, contribuindo para o alcance e efetividade dos resultados e seu desempenho. As abordagens de pesquisa foram: unidade de análise e sujeito, método de coleta e análise e interpretação dos dados.

O estudo científico prosseguiu objetivando aproximar-se aos meios de investigação adotados. Contudo, ocorreu uma pesquisa de campo em um Indústria de Eletrodomésticos, mais precisamente, no setor produtivo, para a análise e identificação dos principais fatores e as dificuldades dos apontamentos na linha de produção de micro-ondas, sucedendo em uma pesquisa descritiva, pretendendo caracterizar os causadores do não apontamento de produção, para analisar e acompanhar os obstáculos na linha produtiva, dentro do período de estudo de caso.

Foram analisados os processos de apontamento da indústria e coleta de dados em conteúdos científicos, como também em documentos e relatórios da empresa, em busca da aproximação ao caso.

Contudo, foi identificado um problema na compilação de dados que impossibilitaram os apontamentos das ordens, a alternativa foi realizar registros em planilhas eletrônicas, ocasionando um bloqueio no acompanhamento dos apontamentos, no que motivou em desenvolver sugestão de melhoria como resposta aos problemas identificados (Tabela 1).

Tabela 1: Registro de apontamento bloqueado.

Material	Descrição	COGI	MP	Causa	Origem	Ocorrência
100000130822	Perfil Grade	100000086941	Perfil Grade M	Transferência	Adquirindo	55
100000136656	Estrutura Frontal	302078344	Longarina	Apontamento	Manufaturado	47

Fonte: Autores (2021).

Entendendo a Tabela1, temos a coluna **material** mostra o código do item produzido e sua descrição; **COGI** é o item que bloqueou o apontamento; **MP** caracterização do código em COGI; a causa, podendo ser transferência ou apontamento; a origem do material em COGI e o número de ocorrências, que representa a quantidade de vezes em que os itens bloquearam apontamentos no decorrer do período.

As análises nos registros de dados ocorreram tanto nos documentos manuais, quanto no sistema. No primeiro momento os registros são manuscritos em fichas, em seguida as informações são transferidas para o sistema para que os procedimentos de controle de processo sigam sua sequência.

3. RESULTADOS

Para se alcançar os resultados, as informações foram ordenadas conforme as características dos problemas gerados, podendo ser classificados como de apontamentos ou transferências seguindo critérios de prioridades. Com base nisso, buscou-se alternativas para eliminar esses obstáculos no processo. A indústria em estudo contém uma grande rede de distribuição dos materiais que manufatura em 12 estados do Brasil, com isso, obtém um elevado fluxo de processos e informações, sendo necessário uma grande gestão em busca de manter as informações e processos organizados.

Com a aplicação dos apontamentos de linhas, foi possível efetivar um acompanhamento *in tim* de tudo o que acontece no decorrer da manufatura. Os apontamentos possibilitaram inúmeras informações, sendo elas: cumprimento dos *lead-times* determinados para cada processo; as matérias primas mais manuseadas; quantidade de mão-de-obra para dado processo. O não registro do apontamento corrompe as informações rastreadas pela indústria, limitando o reconhecimento do erro ao longo do processo.

Outros resultados foram adquiridos, como rápida identificação de falhas, correta separação, menores falhas, maior eficiência, aumentar o abastecimento, reduzir os processos, alinhar métodos (Tabela 1).

Tabela 1: Procedimentos e resultados do processo de apontamento de linha.

Procedimento	Resultado
Revisão Técnica	Identificação das falhas
Verificação de métodos de formação de reserva	Evitar erros de separação
Elaborar fluxos de separação	Eliminar erros de separação
Reavaliar cadastro de itens	Reduzir falhas
Analisar as tarefas de separação	Elevar eficiência
Analisar os boxes de abastecimento	Potencializar o abastecimento
Analisar necessidades de matérias	Reduzir processos
Reciclagem e acompanhamento	Padronização

Fonte: Autores (2021).

Contudo, os apontamentos são interligados em cada fase do processo, onde precisa acontecer um apontamento, como de: consumo e sinalização para a próxima etapa, onde cada material é produzido através de O.P. (Ordem de Produção) afim de que ocorra o controle de produção (PCP). Com isso, para que os fluxos e registros ocorressem corretamente foram revisadas as técnicas, verificado os métodos de formação de reserva, elaborado fluxos separação, análise dos cadastros dos itens, reanálise das tarefas de separação, analisar as necessidades de materiais e treinamentos.

De modo geral esses resultados ajudaram no apontamento de linha de produção dos fornos micro-ondas, onde todas as suas etapas foram analisadas do início ao fim. Na ocasião de ocorrências, o apontamento de produção também auxilia com rápidas respostas e com uma visão mais completa do processo que ajudará na melhor condução na resolução dos problemas identificados, desta maneira, reduzindo o tempo de possíveis paradas, gargalos e demais desperdícios, um planejamento adequado, programação da produção, uma boa gestão, rastreabilidade e controle de custos.

Com a globalização o mercado tornou-se mais competitivo, com maiores exigências a respeito de qualidade, flexibilidade, marketing e outros fatores. Desta maneira, é importante haver um plano detalhado e operativo para que se possam alcançar os objetivos da indústria. Sendo importante ressaltar claramente as ações que necessitam ser tomadas para que os propósitos possam ser atingidos. Estudos apontam que muitos itens bloqueiam o apontamento de produção e são obtidos muitas vezes pelos fluxos logísticos de entrada e de saída de materiais, condicionamento, separação e entrega (MARCELINO, 2017).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a globalização as indústrias estão cada vez mais induzidas a otimizarem seus processos e procurarem métodos ou alternativas para impulsionar os negócios, com isto, a indústria em estudo fabrica e comercializa eletrodomésticos na cidade de Manaus, possui uma variedade de produtos, dentre eles os fornos micro-ondas, que por sua vez, possui um elevado índice de vendas, havendo a necessidade de melhorar seus processos devido a algumas falhas identificadas no processo produtivo. Tais falhas foram identificadas mediante as metodologias utilizadas que conduziram no atendimento dos objetivos deste estudo.

O apontamento de linha de produção possibilitou a identificação de falhas, evitando erros de separação, levando maior eficiência, potencializando os abastecimentos, reduzindo os processos e propondo padronização. Este procedimento

adotado impulsionou os negócios e trouxe muitos valores para a companhia, entre eles, maior envolvimento e colaboração dos funcionários. Contudo, foi possível identificar que as falhas estavam centralizadas aos processos de fluxos logísticos, sendo eles, os processos de entrada, saída, armazenamento, separação e expedição de materiais.

Além dos resultados “técnicos”, os novos métodos adotados otimizaram os serviços, fazendo com que os colaboradores tenham mais qualidade de vida, devido as rápidas resoluções dos problemas da linha produtiva, sendo possível haver mais disposição, atenção, envolvimento, motivação, devido à redução de estresse dos frequentes problemas que se apresentavam, sendo assim, os processos melhoraram consideravelmente.

REFERÊNCIAS

CIVIDINI, M. DE C. B.; CARREIRA, S. D. S. **Aplicação do método PDCA para redução de custos no processo de refusão do alumínio**. Revista Produção Industrial & Serviços, v. 6, n. 1, 2019.

DERAL - **Departamento de economia rural**. Custos de Produção, 2019.

DOS SANTOS, C. S. P.; NOVAES, J. C. S.; ALVES, S. S. **Controladoria, planejamento e controle da produção: um estudo de caso na empresa x**. Unib, 2020.

GARBIE, I. *Sustainability in Manufacturing Enterprises. Concepts, analyses and assessments for Industry 4.0. Switzerland: Springer*, 2016.

GOIS, W. S.; ESTENDER, A. C.; SANTOS, O. S. dos. **Proposta de melhoria para redução dos custos com o sistema cross**. RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar. v. 1, n. 2, 2020.

MARCELINO, Y. A. R. **Controle de produção: o caso do apontamento de uma linha numa indústria de implementos rodoviários em Chapecó-SC**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação). Chapecó – SC, 2017.

MARTINEZ, L.; MALTEZ, M. **O direito fundamental à proteção em face da automação**. Revista Nova Hileia. V. 2. Nº 2, 2017.

MONTOR, B. R.; BERTACI, M. J. **Planejamento e controle de produção**. Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 1, 2020.

SANTOS, D. F. L.; BASSO, L. F. C.; KIMURA, H. *The trajectory of the ability to innovate and the financial performance of the Brazilian industry. Technological Forecasting and Social Change*, 2018.

SANTOS, A. F. D.; LOZADA, G.; JORDAO, E. D. A. **Planejamento e Controle de Produção**. Editora: Grupo A, 2020.

SAUER, N. **Integração da Gestão de Custos ao Planejamento e Controle da Produção baseado em Localização na Construção com apoio de BIM** – Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil: Construção e Infraestrutura, UFRGS, Porto Alegre, 2020.

SILVEIRA, C. B. **O que é a Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo.** *Citisystems*. 2017.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

OLIVEIRA, F. T. de; SIMÕES, W. L. **A Indústria 4.0 e a produção no contexto dos Estudantes de Engenharia.** In: Simpósio de engenharia de produção. Goiás. Anais eletrônicos. Goiás - GO, 2017.

OSSTVEEN, M; IRION, K. ***The Golden Age of Personal Data: How to Regulate an Enabling Fundamental Right?*** In: BAKHOUM, *Mor Personal Data in Competition, Consumer Protection and Intellectual Property Law. Towards a Holistic Approach?* Berlin: Springer, 2018.

RODDIA, L.; FUENTES, R. C. **Automação industrial.** UFSM (Universidade Federal de Santa Maria), Colégio Técnico Industrial de Santa Maria, Rede e-Tec Brasil, 2016.

TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

VENTURELLI, M. **Indústria 4.0: uma visão da automação industrial.** Automação Industrial, 2017.

Capítulo 3

Qualidade do processo: Organização com uso do PDCA para a melhoria contínua do setor de expedição em uma indústria de pneus em Manaus - AM

Ana Beatriz Mota de Oliveira

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

O domínio sobre os desperdícios na expedição tornou-se um assunto cada vez mais discutido por especialistas da indústria. Para otimizar e conter desperdícios, é necessário revisar os processos no decorrer de sua cadeia produtiva, com a intenção de reduzir as perdas, elevar os lucros e garantir a competitividade. Essa reanálise pode ser desenvolvida com ferramentas da qualidade, como por exemplo, o PDCA. Com o objetivo de organizar o setor de expedição de uma indústria de pneus localizada na cidade de Manaus-AM. Utilizando a ferramenta de gestão da qualidade PDCA para reduzir falhas do processo. Levantamento bibliográfico para obtenção de conhecimento científico por meio do referencial teórico, inspeção física para estudo das tarefas como prática de pesquisa-ação, estudo de caso mediante levantamento de dados e anotações. Com as metodologias utilizadas, foi possível adquirir uma boa gestão sobre os processos do setor de expedição, pois o setor pôde otimizar seus fluxos, eliminando o excesso de processos para o movimento de itens e mercadorias. A nova proposta possibilitou para todos os colaboradores o entendimento a respeito da ferramenta PDCA, por promover melhoria contínua. Contudo, houve maior acuracidade dos itens, e o número de perdas reduziu para 18%. O monitoramento das práticas, auxiliou na padronizar, levando bons resultados, devido as inspeções auxiliarem na manutenção e efetividade dos resultados. Com isso, montar um plano de ação, desenvolver práticas de inventários periódicos realizando mudança de layout transformam imediatamente o problema em oportunidade de melhoria.

Palavras-chave: Padronização, expedição, gestão.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o mercado vem exigindo das indústrias, inovações e novas práticas para manter-se competitiva, e assim, resistir as constantes transformações. Neste cenário, fez-se indispensável entender e utilizar de ferramentas da qualidade, na busca de aperfeiçoamentos.

No sistema de movimentação e armazenagem de materiais há vários subprocessos que precisam de melhoria para se adequar às imposições do mercado e atender as necessidades dos clientes. Por este motivo, as organizações estão gradativamente adotando ferramentas de qualidade com o objetivo de introduzir tendências que as direcionam para alcançar a melhoria dos processos logísticos. Dentro deste contexto, a expedição é uma etapa de muita importância, visto que, todo material fabricado, necessita ser conferido, controlado e disposto ao faturamento, tais atividades necessitam de cuidado, gestão e responsabilidade.

O ciclo PDCA se inicia com (*PLAN*), em que o entendimento do processo, a identificação dos problemas, a análise das causas raízes, a análise de priorização dos problemas, as possíveis soluções e a formação do plano de ação são fases importantes nesta etapa do ciclo. Depois que esses processos são realizados, inicia-se a etapa de introdução (*DO*), adiante faz-se a análise e inspeção (*CHECK*) e logo a padronização do processo (*ACT*).

O objetivo deste estudo é realizar a organização no setor de expedição em uma indústria do PIM que fabrica e comercializa Pneus. A proposta é utilizar a ferramenta PDCA para manter a melhoria contínua do setor, a fim de reduzir a movimentação dos operários e manter uma melhor gestão dos inventários por meio de padronização.

A fase de planejamento é a fase para o reconhecimento do problema, com isso, é necessário analisar as circunstâncias e pontuar os aspectos da problemática. Com isso, é importante estudar a problemática ou a oportunidade de maneira geral, possibilitando que o operário reconheça as causas que impossibilitam no alcance das metas. Para isso, há a necessidade de elaborar um plano de ação para conduzir ao andamento das tarefas e demais etapas, para tanto, é necessário estipular as metas e objetivos. Vale lembrar que, este é o começo do processo, e para que a etapa torne-se eficaz, este planejamento é importante, mantendo a atenção, os detalhes e organização, para que proporcione dados competentes para execução das próximas etapas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no setor de expedição dentro da indústria de pneus na cidade de Manaus. A empresa funciona 24 horas ao dia de segunda-feira a sábado. Com a visita realizada, foi possível notar que a mesma conduz os seus gastos com base em metas orçamentárias, classificadas e distribuídas aos setores respeitando uma métrica de cálculo que o próprio sistema faz, e com isso, os setores necessitam estar dentro dos requisitos necessários para evitar danos e perdas dentro de um prazo estabelecido, para que não haja excessivos prejuízos financeiros na indústria ao longo do ano. Logo, a organização procura aprimorar seus processos no setor de expedição, onde esta ocorrendo algumas problemáticas a respeito da quantidade de materiais, fluxo de processos e outros.

A partir de então, primeiramente foi feito um estudo por meio de revisão bibliográfica, desenvolvendo análises em conteúdos teóricos sobre a ferramenta da qualidade PDCA. Assim sendo, possibilitou atuar com pesquisas qualitativa e quantitativa, para a prática da metodologia aplicada no desenvolvimento do estudo de

caso, contudo o ciclo PDCA foi utilizado com a intenção de otimização as práticas de inventários e layout do setor de expedição, dando direcionamento aos processos, e a partir daí desenvolver padrões para a aquisição da excelência operacional. Este estudo contornou uma pesquisa-ação porque conta com o conhecimento e a assimilação como parte da prática (Tabela 1).

Tabela 1. Procedimentos metodológicos.

Métodos	Dados	Práticas
Levantamento bibliográfico	Qualitativo	Referencial teórico
Estudo das tarefas, pesquisa-ação	Qualitativo	Inspeção física
Identificação das dificuldades, estudo de caso	Qualitativo/ Quantitativo	Anotações/levantamento de dados
Metodologia aplicada	Quantitativo	Plano de ação, implementação do ciclo PDCA

Fonte: Autores (2021).

Por intermédio dos procedimentos metodológicos constatou-se perdas de receita estimada em R\$ 48.000,00 nos últimos quatro meses, ocorrido pela ausência de controles periódicos, reciclagem, acompanhamento, e padronização, onde os itens do estoque estavam desorganizados.

3. RESULTADOS

Em razão dos problemas levantados, encaminhou-se na necessidade em revisar as práticas do setor de expedição da indústria de pneus, no qual, decorreu de métodos científicos, diagnósticos e demais metodologias relacionadas na tabela 1. Com isso, foi criado um plano de ação para os pontos notados (alto índice de perdas de materiais, excedente de horas extras trabalhadas, falta/sobra de materiais e desordem do *layout*), e a partir dessas percepções foi possível introduzir o ciclo PDCA (Tabela 2). Quando associada à gestão de inventário contribuiu como um excelente termômetro que mostrou como estão a confiabilidade de outros processos operacionais que estão interligados (CARDIM; GUEDES; ALVES, 2020).

Tabela 2: Procedimentos e resultados.

Metodologia PDCA	Como?	Resultados
P: Estudo da situação atual	Observação do setor de expedição e as áreas relacionadas	Gestão de progresso, entendimento das atividades, agilidade
D: Transformação de cultura, incorporação do PDCA	Elaboração do plano de ação	Maior conexão, raciocínio crítico dos processos, ferramentas da qualidade, metas e objetivos estipulados
C: Acompanhamento	Inspeções periódicas	Práticas de inventários periódicos
A: Melhoria contínua (novos métodos)	Projetos e planejamentos	Mudança de <i>layout</i>

Fonte: Autores (2021).

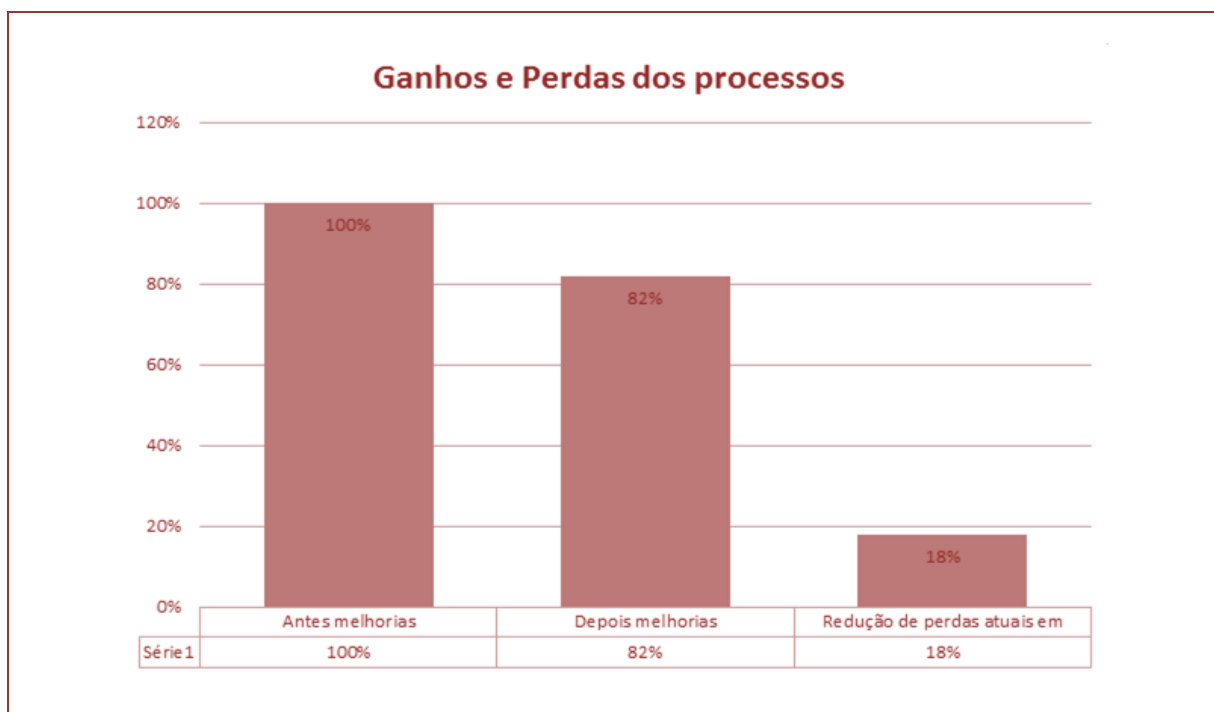
O ciclo PDCA é uma metodologia utilizada para controles estatísticos e para as atividades de análise. Consistiu em um método de melhoria contínua, a qual se busca a eliminação dos problemas através de ações para encontrar a causa raiz que e originou determinado problema, (AZEVEDO; COSTA; SILVA, 2018). O plano de ação PDCA dos resultados imediatos, pois analisa a causa raiz dos problemas, desenvolvendo alternativas para solução, desde sua origem, e como consequência, contribuindo com a redução de custos a respeito de matérias primas e às perdas na produção.

Vale citar que um bom *layout* na gestão de estoque oferece também otimização ao processo, tanto na questão da movimentação de pessoas e materiais, quanto na separação dos produtos requisitados, pois quando bem organizados proporcionam eficiência para os processos e organização do setor, (EUGENIO et al, 2017). Assim sendo, essas ações podem ser tomadas para que os problemas apresentados possam ser resolvidos de imediato, evitando desencadear outros problemas em processos associados.

Por meio destas práticas, foi possível adquirir uma boa gestão sobre os processos do setor de expedição, pois o setor pôde otimizar seus fluxos, eliminando o excesso de processos para o movimento de itens e mercadorias. A nova proposta possibilitou para todos os colaboradores o entendimento a respeito da ferramenta PDCA, por promover melhoria contínua. Contudo, houve maior acuracidade dos itens, e o número de perdas reduziu para 18%.

Conforme podemos notar na demonstração (Figura 2), após a implementação das melhorias nos processos, houve uma redução nas perdas de 18% sobre os processos. Estudos apontam que, com o andamento das ferramentas implementadas e com a realização das inspeções periodicamente, este número tende a aumentar, reduzindo cada vez mais as perdas. O ideal é manter a ferramenta e realizar o controle e monitoramento para certificar que estão seguindo as orientações e alcançando os objetivos impostos pela companhia.

Figura 2: Índice redução de perdas nos processos, após melhorias.



Fonte: Autores (2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente cenário da logística industrial está em contínuo desenvolvimento. A distribuição encontra-se cada vez mais autônoma desde o começo da cadeia produtiva, ocorrendo um crescimento acelerado das formas de gestão para melhoria dos recursos e benefícios, contornando empresas dos mais variados seguimentos e setores, pois a logística atualmente esta inclusa em todos os processos, a partir disso desenvolveu-se este estudo, em busca de implementar ferramentas da qualidade para que pudesse analisar o desempenho dos processos produtivos frente ao mercado.

A empresa em estudo é uma indústria de pneus localizada na cidade de Manaus, o estudo de caso ocorreu no setor de expedição, onde se identificou problemáticas que estavam ocasionando obstáculos ao processo e perdas de receita para companhia. Por meio das metodologias aplicadas, foi possível identificar que os maiores problemas estavam concentrados no alto índice de perdas de materiais, excedente de horas extras trabalhadas, falta/sobra de materiais e desordem do *layout*.

Com a introdução do ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) foi possível manusear ferramenta ao processo onde se alcançou melhorias na gestão de qualidade dos processos corporativos. A sua funcionalidade ocorreu devido ao planejamento, que exigiu o uso de plano de ação que auxiliou na garantia e domínio sobre as operações, trazendo bons resultados para o processo, receita e equipe altamente engajada. Contudo, reduziu-se as perdas em 18%, atestando que os objetivos deste estudo foram alcançados.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. T.; JOHNNY, L. M. **Utilização da ferramenta Kaizen em uma indústria de alimentos e seus ganhos.** GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, v. 15, nº 1, 2020.

AZEVEDO, T; COSTA, R; SILVA, R. **A aplicação da etapa P do ciclo PDCA em uma empresa metalúrgica para redução de perdas e aumento da produtividade.** Encontro nacional de engenharia de produção, Alagoas. Anais. Maceió: ABEPRO, 2018.

BAPTISTA, S. R. M. **Definição de um novo *layout* para o armazém de expedição de uma empresa do ramo automóvel.** Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial. Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, 2019.

BEANI, N. M. **Tecnologia da informação aplicada à logística de armazenagem.** Trabalho de conclusão de curso (Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Faculdade de Tecnologia de Americana, Americana, 2016.

BEZERRA, B. M.; SOUZA, E. B.; MARQUES, J. B.; JUNIOR, A. S. R. **A aplicação do *lean manufacturing* e cronoanálise no setor de expedição.** Simpósio de excelência em gestão e tecnologia XVSeget, 2018.

BROMBAL, A. E. L.; CANSI, F.; BODOT, L. O. C.; ALVES, R. R.; LIMA, M. G. **Melhoria na eficiência energética de um armazém frigorificado através do método PDCA.** Revista Tuiuti: Ciência e Cultura, v.6 n.61, Curitiba, 2020.

CALLEFI, M. H. B. M.; PEGLER, M. M.; CHIROLI, D. M. G. **Gerenciamento da rotina aplicado em uma fábrica de rações.** Simpósio de Engenharia de Produção, 2016.

CARDIM, E. A. GUEDES, E. E. V.; ALVES, A. F. **SUPPLY CHAIN: gestão de inventário cíclico segmento health system**. Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas. Engenharia de Produção., 2020.

CARVALHO, J. **Logística e Gestão da Cadeia de Abastecimento**. Lisboa, 2ª Edição. Edições Sílabo, Ltda. ISBN: 978-972-618-598-7, 2017.

CIVIDINI, M. C. B.; CARREIRA, S. S. **Aplicação do método pdca para redução de custos no processo de refusão do alumínio**. Revista Produção Industrial & Serviços. Volume 06, N 01, 2019.

DA SILVA, L. S.; JÚNIOR, J. S. V. **Reestruturação no layout: otimizando tempo e reduzindo custos**. *Id on Line Rev. Mult. Psic.* V.11, N. 39, 2017.

DA SILVA, M. H.; DA SILVA, B. E. **A nova tecnologia no controle de estoque: Estudo de caso na Sotreq de São Gonçalo do Rio Abaixo-MG**. Faculdade doctum de João Monlevade Instituto Ensinar Brasil. Rede doctum de ensino, 2019.

DOS SANTOS, N. M.; RODRIGUEZ, C.; TUPAN, L. F. DA SILVA. **A utilização do ciclo PDCA para melhoria da logística de movimentação**. *Revista UNINGÁ REVIEW*, [S.l.], v. 31, n. 1, jul. 2017.

EUGENIO, A. C. O.; PORTUGAL, N. S.; GARCIA, G. R.; PAIVA, L. R.; RODRIGUES, R. A. **Melhorias no setor de armazenamento e expedição: um estudo de caso em uma multinacional do setor alimentício**. ConBRepro VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa, PR, 2017.

EUROPEAN P. **Industry 4.0**. União Europeia, 2016.

FERNANDES, A. C., SAMPAIO, P., SAMEIRO, M., & TRUONG, H. Q. **Supply chain management and quality management integration: A conceptual model proposal**. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 2017.

FLORÊNCIO, S. R. **Instituto do Patrimônio e Artístico Nacional. Educação patrimonial: inventários participativos: manual de aplicação**. Brasília, IPHAN, 2016.

FURUKITA, A.C. **Aplicação do Ciclo PDCA para redução de embalagens de papelão: estudo de caso em uma indústria alimentícia**. Dissertação (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2017.

HORNUNG, A. D. **Análise da eficiência térmica de uma caldeira a cavaco e redução do consumo de combustível utilizando o método PDCA**. Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Engenharia Mecânica - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

KHAN, A.; TUROWSKI, K. **A survey of current challenges in manufacturing industry and preparation for industry 4.0**. International scientific conference intelligent information technologies for industry (iiti'16), 1., Sochi, Russia. Proceedings. [s.l.]:Springer International Publishing, 2016.

MARTINS, V. M. V.; ALMEIDA, C. M.; SOUSA, L. G.; OLIVEIRA, C. F. M.; SILVANO, O. Z. **Uma Abordagem de *Layout* para a Gestão de Estoque em uma Mineradora.** Revista *Mythos*, v. 14, n. 2, 2021.

NONATO, W. A. S.; PEREIRA, G. F. **Implantação de uma balança rodoviária para minimizar custos e otimizar o fluxo do processo de recebimento e expedição de matérias-primas da empresa Y.** Faculdade Doctum De João Monlevade Instituto Ensinar Brasil – Rede doctum de ensino, 2017.

PATRZYK, L. E.; OLIVEIRA, M. G. **Aplicação da Etapa de Planejamento do Método PDCA para Reduzir o Consumo de Energia Elétrica pela Redução da Carga Térmica em uma Câmara Frigorífica.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Bacharel em Engenharia Mecânica) – Coordenação de Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2020.

RODRIGUES, A. L. P. **A utilização do ciclo PDCA para melhoria da qualidade na manutenção de *shuts*.** *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*. Santa Catarina, v. 9, n. 18, 2017.

SANTOS, G., ALMEIDA, L. M., RAMOS, D. G., CARVALHO, F. J., DE SÁ, J. C., BAPTISTA, J. S., & CARNIDE, M. **Sistemas Integrados de Gestão - Qualidade, Ambiente e Segurança.** Publindústria, 2018.

SANTOS, J. P.; MONTE, I. A.; BARRETO, G. F. C.; SANTOS, J. S. **Proposta de melhoria de processos (*kaizen*) na gravação (*hot stamping*) de estojos e seu *payback* em linha ótica.** Revista Produção Online. Florianópolis, SC, v. 20, n. 3, 2020.

SILVA, O. S.; SILVA, R. A. **Qualidade, padronização e certificação.** 1. ed.: Editora Intersaberes, 2017.

SILVA, D. M. M. G. **Estrutura de Processos Logísticos na Gestão de Armazém: O Caso do *WMS Eye Peak*.** Dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial, 2019.

SOUZA, C. F. P.; DA SILVA, A. M.; MANIÇOBA, R. F. **Aplicação das ferramentas da qualidade: estudo de caso em pequena empresa de pintura.** Refas-Revista Fatec Zona Sul, 2016.

SOUZA, J. M. **PDCA e *Lean Manufacturing*: Estudo de caso de aplicação de processos de qualidade na Gráfica Alfa.** Revista de Ciências Jurídicas, 2016.

SOUZA, V. L. S. **Ciclo PDCA: aplicabilidade como sistemática para gestão de fornecedores.** Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté, Departamento de Gestão e Negócios da Universidade de Taubaté, 2019.

VIANA, P. V. G.; SAMED, M. M. A. **Aplicação da metodologia de análise e solução de problemas (MASP) no processo de expedição de uma agroindústria.** Departamento de Engenharia de Produção Trabalho de Conclusão de Curso, 2017.

YASSINE, A. J. N.; SAMED, M. M. A. **Implantação de um projeto de metodologia PDCA na gestão de produtos acabados com ênfase no vencimento de produtos em um centro de distribuição de bebidas.** Trabalhos de Conclusão de Curso, 2016.

Capítulo 4

Expectativa e evolução do Polo Industrial de Manaus: Em harmonia com a evolução industrial brasileira

*André Luiz Lopes Anjos
Edmilson Caetano Pereira*

RESUMO

A Indústria 4.0 corresponde ao uso generalizado de tecnologias de digitalização e comunicação. Também conhecida como a quarta revolução industrial, está relacionada à aplicação de tecnologia na manufatura e à modernização das organizações por meio do uso de máquinas e objetos inteligentes, como manufatura inteligente, sistemas de produção em rede, Internet das coisas, big data e Impressão 3D, por exemplo. Nesse contexto, este estudo analisará a Indústria 4.0 dentro da Zona Franca de Manaus. Para efeito didático, este trabalho terá como base o terceiro grupo de Teorias de Desenvolvimento Regional. Além disso, a disseminação de um novo paradigma industrial também será abordada neste trabalho, trata-se da 4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0. Assim, temos como objetivo analisar o modelo ZFM na 4ª Revolução industrial, baseando-se nas teorias do desenvolvimento regional. Os objetivos específicos podem ser apresentados em: realizar o levantamento das principais publicações referente à indústria 4.0 em uma plataforma de pesquisa buscando conexões com o Polo Industrial de Manaus. Procuramos realizar uma análise de conteúdo dos artigos selecionados e determinar as principais ligações entre o artigo analisado e o código criado na análise de conteúdo supracitado. Obteve-se uma amostra final de artigos que foram considerados nesta revisão.

Palavras-chave: Indústria 4.0, zona franca, tecnologias, evolução industrial.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento das novas tecnologias associadas ao uso crescente dos mecanismos digitais tem obrigado as organizações a se adaptarem os processos para se diferenciarem em um mercado altamente competitivo.

Essa adaptação é ligada ao cenário da global, no qual as empresas buscam a obter vantagens competitivas, duradouras, diferentes diante das concorrentes. A partir desses planos que o processo da indústria 4.0 vem ganhando destaque (OLIVEIRA; SIMÕES, 2016).

Atualmente estão funcionando no Polo Industrial de Manaus mais de 700 empresas divididas em indústria de produtos químicos, eletrônicos, automobilísticos, beleza, informática, etc. Algumas empresas presentes estão as que detêm em andamento estudos na implementação da indústria 4.0 dentro de sua planta em Manaus como a: Samsung, Yamaha, Honda, P&G, LG entre outras.

O estudo é apresentado, além desta seção introdutória, por uma seção que revisa os principais conceitos associados à indústria 4.0, pela metodologia aplicada para identificação das publicações, a análise dos dados e finalizada com as considerações finais.

Portanto, objetivamos analisar o modelo ZFM na quarta revolução industrial com base na teoria do desenvolvimento regional. Tendo a pesquisa bibliográfica realizada por meio de métodos descritivos e explicativos. E por fim, mostrar a suficiência da indústria do Pólo Industrial de Manaus (PIM) no quarto IR ou no novo conceito de Indústria 4.0 já é conhecido.

2. MATERIAL E MÉTODOS

No que concerne o método de pesquisa aplicada, foi desenvolvida na sua maior parte por revisão de literatura, ou seja, resultados que foram analisados de acordo com outros materiais de pesquisa publicados. Não revelando que alguns estudos não obtiveram algum tipo de pesquisa de campo, mas que aponta em sua maioria pesquisas diante a indústria 4.0 mundialmente, nacionalmente e local, direcionando os materiais teóricos, e sendo artigos que desenvolveram aplicações práticas com estudos de casos e representaram simulação de acordo com o tema pesquisado.

3. RESULTADOS

De um lado, a Floresta Amazônica. Do outro, um dos maiores polos industriais da América Latina, com mais de 500 empresas dos segmentos de eletroeletrônicos, duas rodas e metalurgia, entre outros. A separação entre os dois mundos fica explícita em Manaus, mas o futuro do modelo da Zona Franca de Manaus (ZFM).

A bioeconomia com base nos ativos amazônicos traz respostas pertinentes, ao propor uma diversificação da matriz econômica do Amazonas fundamentada nas vocações regionais e no conhecimento tradicional acumulado – o que não foi pensado em 1967, quando a ZFM foi estabelecida. Mais do que uma oportunidade de negócios, trata-se de um momento de reparação e de conectar as *expertises* do polo industrial de Manaus com as novas tecnologias da indústria 4.0 e com a riqueza da biodiversidade da floresta.

As análises dos artigos selecionados indicou que a maior parte dos periódicos

selecionados argumenta o objetivo de pesquisa com direção na aplicação das tecnologias diretamente a indústria 4.0 ou com novos modelos que passam a contribuir com esse novo conceito de indústria.

As demais classificações apontaram a automação computacional, junto à gestão organizacional e a engenharia manufatura como os objetivos em cinco ou mais artigos.

A partir da análise de conteúdo de estudos, realizou-se a categorização das contribuições de cada um dos artigos considerados no estudo, sendo feita a codificação destas relevâncias, o que permitiu agrupar os artigos com relação à sua principal contribuição na opinião dos próprios autores.

A análise das contribuições dos artigos se mostra relevante para que os pesquisadores do tema possam identificar oportunidades e lacunas na literatura sobre a indústria 4.0. O desenvolvimento de habilidades e competências interpessoais, por exemplo, mostra-se ainda um tema com pouco número de publicações, ao passo que as publicações relacionadas ao desenvolvimento de aplicações técnicas e modelagens computacionais já se encontram mais saturadas. Com relação à sustentabilidade e aos impactos ambientais no contexto da indústria 4.0, foram feitas poucas publicações, sendo este um campo de oportunidades o desenvolvimento de estudos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudo se preocupar em indicar, analisando as principais publicações sobre a indústria 4.0 no Brasil e no Polo industrial de Manaus. Foi possível analisar o contexto que a indústria 4.0 vem sendo apresentada dentro da literatura, em um dos principais mecanismos de busca da internet e biblioteca.

A análise permitiu concluir que os pontos dos importantes materiais destinados a essa área, estão direcionadas à aplicação de conceitos e modelos referentes às tecnologias da indústria 4.0 no Brasil e no PIM.

O método de pesquisa desta que a maioria dos materiais avaliados, é relacionada às revisões de literatura em relação à de estudos de casos. Apresentando importante brecha sobre o tema, visto o progresso das tecnologias e modelos práticos do novo conceito da era industrial apresentar um relevante aumento.

A partir de conclusões sobre a expansão e o desenvolvimento das tecnologias da indústria 4.0 no Brasil e Amazonas, é válido destacar que aprimoramento das aplicações computacionais, gerenciadas para solucionar problemas de comunicação e integração entre as diversas modalidades de tecnologias nesse novo modelo de indústria, representam o principal foco de pesquisas futuras.

Por meio dessas conclusões, é válido apresentar que os estudos de indústria 4.0 estão em crescimento no Polo Industrial de Manaus, devendo o foco sobre tecnologias e suas aplicações dentro do cenário mercadológico um cenário a crescer com o decorrer do tempo. Os materiais relacionados à gestão e inovação, também tendem a crescer, devido as principais considerações dos autores analisados, que destacam a relevância dos gestores em estar preparados para as principais mudanças que esse novo conceito de indústria pode proporcionar nas indústrias de todo o mundo.

REFERÊNCIAS

- CAVALCANTI, L. L.; NOGUEIRA, M. S. Futurismo, Inovação e Logística 4.0: desafios e oportunidades. **VII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção**, 2017.
- PERES, M. **Desafios da indústria 4.0 no Amazonas**. Disponível em: <<http://www.jcam.com.br/noticias/desafios-da-industria-4-0-no-amazonas>> Acesso em: 02 de Outubro de 2020.
- PARENTE, A. **Investimento em indústria 4.0 no PIM em pauta**. Disponível em: <<http://cieam.com.br/noticias/investimento-em-industria-4-0-no-pim-em-pauta>> Acesso em: 29 de Setembro de 2020.
- CNI. **Confederação Nacional da Indústria**, 2016. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br>> Acesso em: 27 de maio de 2018.
- DUARTE, A. Y. S. **Gerenciamento da demanda em ti**. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) apresentada na Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP/SP. 2017.
- GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa. (6. ed.). São Paulo: Atlas, 2008.
- GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas da EAESP/FGV**, São Paulo, v.35, n.2, p.57-63,1995.
- GUEDES, V. L. S.; BORSCHIVER, S. Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. **Anais do Encontro Nacional de Ciência da Informação**, Salvador, 2005.
- HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. Design principles for Industrie 4.0 Scenarios: a literature review. **Working Paper**. n.01/2015, Technische Universidad Dortmund, 15p, 2015.
- HOFMANN, E.; RÜSCH, M. Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. **Computers in Industry**, v. 89, p. 23-34, 2017.
- KAGERMANN, H.; WAHLSTER, W.; HELBIG, J. Recommendations for implementing the strategic initiative. **Industrie 4.0: final report of the Industrie 4.0 Working Group**. 82p, 2013.
- LU, Y. Industry 4.0: a survey on technologies, applications and open research issues. **Journal of Industrial Information Integration**, v. 6, p. 1-10, 2017.
- MORENO, M. How can we tackle energy efficiency in IOT based smart buildings? **Sensors**, v. 14, n. 6, p. 9582-9614, 2014.
- OLIVEIRA, T. F.; SIMÕES, W.L. A indústria 4.0 e a produção no contexto dos estudantes da engenharia. **Simpósio de Engenharia de Produção**, 2016.
- SABO, F. Industry 4.0 - a comparison of the status in Europe and the USA. **Austrian Maschall Plan Foundation**, 33p., 2015.

SANTOS, P. **Tecnologia Você está preparado para viver a revolução da indústria 4.0?** 2015.

SANTOS, R. P. Indústria 4.0 e logística 4.0: evolução tecnológica. **6a Jornada Científica e Tecnológica da FATEC de Botucatu**. São Paulo, 2017.

SANDERS, A.; ELANGESWARAN, C.; WULFSBERG, J. Industry 4.0 implies lean manufacturing: research activities in industry 4.0 function as enablers for lean manufacturing. **Journal of Industrial Engineering and Management**, v. 9, n. 3, p. 811-833, 2016.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

WANG, L.; WANG, G. Big data in cyber-physical systems, digital manufacturing and Industry 4.0. **International Journal of Engineering and Manufacturing (IJEM)**, v. 6, n. 4, p. 1-8, 2016.

Capítulo 5

Injeção plástica de produtos eletrônicos: A importância da manutenção dos moldes

André Matheus Trajano Oliveira

Edmilson Caetano Pereira

Livia da Silva Oliveira

RESUMO

A injeção plástica é firmada pela produção de instrumentos de moldagem com algumas cavidades que compreende a máquina injetora para a criação das peças de plástico. Este estudo tem o objetivo de demonstrar a importância da manutenção dos moldes de injeção plástica de produtos eletrônicos, por meio de um estudo de caso em uma indústria de tecnologia do PIM, com aplicação das técnicas de limpeza no processo de injeção plástica. Os problemas mais comuns nos processos de injeção plástica são: Ausência de base de dados; sobre dimensionamento do molde; desordem do layout; falta de relatórios de suporte à produção; inadequada quantidade de grafite; falta de ferramentas de assistência à manutenção. O setor de injeção plástica precisa passar por uma rigorosa rotina de cuidados para garantir a qualidade contínua de seus processos, tais como a manutenção, limpeza, e reparos nos moldes das máquinas injetoras. O estudo de caso ocorreu no departamento de manutenção, onde permitiu que o estudo fosse de cunho exploratório, desta forma, tornou-se uma pesquisa qualitativa, devido a proposta de melhoria auxiliar na adequada conservação dos moldes. Reestruturação, cronogramas, análises, vistorias e padronização, além de disponibilizar dados e históricos confiáveis a respeito do estado dos moldes. Os processos de manutenções conseguiram se manter atingindo e ultrapassando a meta de 95%, tornando-se um processo efetivo, pois determinou que as vistorias ocorressem diariamente para que não houvesse oportunidade ao uso de moldes críticos que prejudicavam os processos como um todo.

Palavras-chave: Manutenção, produtividade, qualidade.

1. INTRODUÇÃO

Existe uma variedade de produtos eletrônicos que usam o plástico como parte de sua estrutura, na maioria das vezes na parte exterior (ou traseira), como em televisões, computadores, celulares e aparelhos de som em geral. Deste modo, tornou-se muito importante para as indústrias que o confecciona e monta, onde precisam atender a requisitos para que esteja dentro das conformidades.

A injeção plástica é firmada pela produção de instrumentos de moldagem com algumas cavidades que compreende a máquina injetora para a criação das peças de plástico. Estes moldes estão em uso frequente, e com isso, sofre desgastes que desencadeiam alguns problemas aos processos, por este motivo é aconselhado haver manutenções periódicas. Quando as manutenções são realizadas dentro dos cronogramas, tornam os serviços mais eficazes, devido este processo sustente a demanda da indústria, reduzindo os índices de problemas que podem prejudicar o processo produtivo.

As manutenções corretivas em moldes de injeção plásticas são realizadas no momento em que apresentam problemas complicando o seu funcionamento, podendo até parar todo o processo produtivo. Com as manutenções em dias, os problemas na maioria das vezes são sanados, e os processos voltam a fluir, quando os problemas não são corrigidos, precisa substituir os moldes.

Para isso, o setor de injeção plástica precisa passar por uma rigorosa rotina de cuidados para garantir a qualidade contínua de seus processos, tais como a manutenção, limpeza, e reparos nos moldes das máquinas injetoras. Além do mais, é recomendado que o ambiente de trabalho e os moldes e ferramentas estejam limpos e em adequada condições, como também, os operários realizarem o adequado uso dos equipamentos de proteção individual, para que se possa realizar as atividades de modo ágil e seguro.

O objetivo deste estudo é demonstrar a importância da manutenção dos moldes de injeção plástica de produtos eletrônicos, por meio de um estudo de caso em uma indústria de tecnologia do PIM (Polo Industrial de Manaus), com aplicação das técnicas de limpeza no processo de injeção plástica.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo possui o objetivo de demonstrar a importância da manutenção dos moldes de injeção plástica, para isso foi feito um estudo em uma empresa do ramo de tecnologia localizada na cidade de Manaus. A empresa em estudo realiza operações de eletrônicos e tornou-se líder internacional no setor de tecnologia e está entre as 10 principais marcas globais. O estudo de caso ocorreu no departamento de manutenção, onde permitiu que o estudo fosse de cunho exploratório, devido à aproximação e investigação aos problemas de quebra de moldes, danos, ausência de padronização e cronograma.

Desta forma, foi elaborado um plano de ação para a reestruturação dos processos de manutenções preventivas dos moldes de injeção plástica. Este plano de ação busca elevar a disposição dos moldes para que se possa haver uma maior produtividade com menores custos. Com isso, a metodologia tornou-se investigativa devido à busca em solucionar a problemática do real cenário, e para isso foi preciso entender os processos e estudar o cenário.

No primeiro momento, realizou-se um Brainstorming, para determinar o plano de ação a ser aplicado. A princípio, o processo foi classificado por algumas etapas de priorização, conforme abaixo:

- Investigação em relatórios do histórico de falhas dos moldes;
- Comunicado aos operários a respeito do plano de ação e definição de tarefas;
- Apresentar o plano à equipa de produção que faz uso dos moldes com frequência;
- Desenvolver uma listagem de materiais necessários para as manutenções;
- Avaliar a disponibilidade dos materiais necessários para atender a demanda;
- Monitorar o processo e confirmar as ações de manutenção dos moldes;
- Vistoriar o desempenho dos moldes após manutenção.

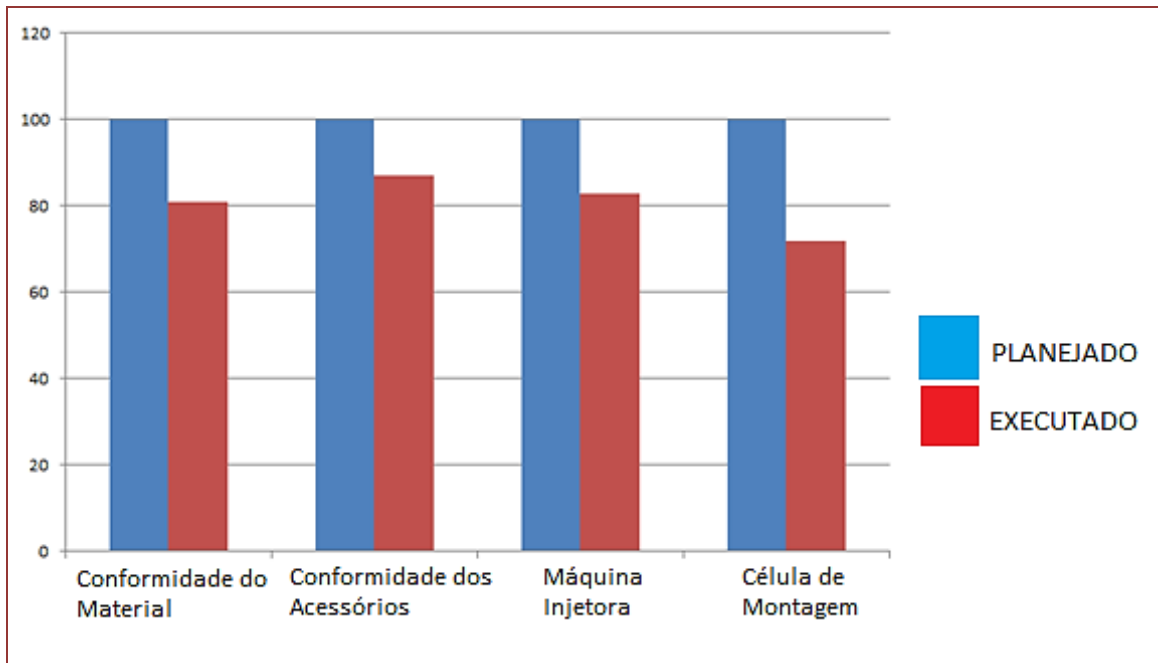
A partir dos levantamentos e estudos, identificou-se uma elevada necessidade em melhorias com ênfase nas manutenções preventivas dos moldes de injeção plástica, em decorrência do elevado índices de avarias e falhas nas atividades que comprometiam os processos produtivos. Desta forma, esta é uma pesquisa qualitativa, pois a proposta de melhoria busca auxiliar na melhor e adequada conservação dos moldes. Por este motivo identificou-se a necessidade de introduzir procedimentos para a aplicação das técnicas de limpeza no processo de injeção plástica.

3. RESULTADOS

As manutenções dos moldes ocorriam de acordo com os cronogramas lançados em sistema, onde existia uma programação anual. Além dos dados em sistema, as informações e atualizações eram dispostas no quadro de informativos com fácil visualização a todos os colaboradores. Essas informações ficavam a disposição principalmente dos operários, que conseguiam identificar a demanda de manutenção e os dias marcados. Este procedimento tornava o processo ineficiente, pois os moldes não estavam sendo priorizados conforme a sua criticidade. Foi identificada a ausência de um projeto de planejamento, que por sua vez, afetava diretamente nas metas, onde consistia em 95% de manutenções executadas.

O índice de desempenho de janeiro a novembro 2020, período em que ainda não havia projeto de manutenção, apresentava baixo índice de manutenções em aproximadamente 88%. No gráfico abaixo (Figura 1), é possível analisar os índices, onde não há dados satisfatórios, devido o registro de manutenções em atraso.

Figura 1: Índice de desempenho das manutenções nos processos de injeção plástica.



Fonte: Autores (2021).

Com base nestes levantamentos, possibilitou na análise das causas dos baixos índices, sendo eles:

- Ausência de execução das manutenções preventivas;
- Programação em desacordo com a demanda produtiva;
- Ausência de materiais adequados para as manutenções;
- Falta de acompanhamento, com carência de veracidade em históricos e informações.
- Manutenção insuficiente;
- Falta de prioridade dos moldes críticos.

Contudo, a ausência dos processos e padronizações de manutenções, foi possível levantar as principais problemáticas que atingiam diretamente nos índices de manutenções que afetavam os processos produtivos.

A partir de então, utilizou-se a metodologia PDCA para que se pudessem aplicar o plano de manutenção com efetividade, com rotinas bem definidas e programadas, contornando o departamento de manutenção. Deste modo, as quatro etapas do ciclo PDCA foram distribuídas da seguinte forma (Tabela 1).

Tabela 1: Etapas e resultados planos de manutenção em molde.

Ciclo	Processos	Resultados
Etapa 1	Levantamento	Análise nos históricos e avaliação dos moldes, observação dos materiais necessários, organização das prioridades de acordo com o estado físico e registro de histórico dos moldes.
Etapa 2	Execução	Manutenções preventivas acompanhadas de checklist com avaliação mais rigorosa e crítica do estado das peças.
Etapa 3	Execução	Verificação de desempenho dos moldes físicos e avaliar desempenho em indicadores do sistema.
Etapa 4	Finalização	Ajustes finais, oportunidade de melhorias, entrega dos moldes para uso na produção.

Fonte: Autores (2021)

Após os procedimentos realizados acima, deu-se início aos processos de manutenções em moldes, pelo departamento interno de manutenções. A proposta objetiva introduzir o novo procedimento de processo de manutenções com apoio de toda gestão da empresa, para que se possa ter maior controle a respeito das atividades a serem executadas com a nova forma de processos, com isso, na Tabela 2, é possível avaliar os resultados alcançados.

Para Almeida (2017) a manutenção preventiva é uma manutenção programada e sobre domínio, objetivando conservar o equipamento funcional com intuito de reduzir as eventualidades e paradas sem programação, esses processos é muito utilizado nas empresas, pois desenvolve grandes resultados aos processos como um todo.

Tabela 2: Processos e resultados.

Processo	Resultados
Planejamento	Procedimentos com foco na confiabilidade das peças em moldes; programação de manutenção conforme prioridade e produtividade; implantação dos indicadores de desempenhos, definição de pessoas responsáveis.
Técnicas	Estabelecimento grupo técnicos responsáveis pelas manutenções; formação de líder dos times; estabelecimento de novos procedimentos.
Ajuste layout	Redução de excessivos processos com disposição dos moldes necessários e de uso; estoque mínimo de moldes à disposição; inventários periódicos; ajuste de distribuição das atividades.

Fonte: Autores (2021).

De acordo com o levantamento de Alltech (2020), que expôs o efeito do estudo praticado em 2018 pela *Allied Market Research*, o comércio de injeção plástico passará a equivaler a 162 bilhões de dólares em 2020, isto é, um valor bem acima e significativo. Um dos fatores que pode sustentar esse segmento em dados positivos, é pelo motivo da injeção de plástico ser um processo de manufatura de mínimos custos, com grande eficiência no tempo e retorno nos investimentos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio das metodologias aplicadas foi possível atender aos objetivos do estudo, que por sua vez, ocorreu em uma indústria líder em tecnologia na cidade de Manaus, as análises e observações foram realizadas no departamento de manutenção, compreendendo os processos de injeção plástica, onde o real cenário apresentava problemáticas a respeito dos moldes, ocasionando custos, excesso de processos, atrasos produtivos e outros. Identificou-se que os altos índices de ineficiência dos processos estavam centralizados aos processos de manutenções, que não estavam atendendo aos cronogramas e as prioridades dos moldes críticos dos processos de injeção plástica.

Com isso, foi elaborado um plano de ação com ênfase aos processos de manutenção, possibilitando uma reestruturação, cronogramas, análises, vistorias e padronização, além de disponibilizar dados e históricos confiáveis a respeito do estado dos moldes. Além do mais, foram muito os resultados benéficos, além dos resultados apresentados, a empresa em estudo adquiriu melhoria nos processos produtivos como um todo, pois a grande maioria dos processos produtivos fazem uso dos moldes.

A redução de custos e retrabalhos foi reduzida, dispondo de um retorno financeiro satisfatório para a companhia. Os refugos nos processos reduziram-se para 8%, e os trabalhadores ficaram satisfeitos com essas mudanças, pois se reduziu também os stress, a respeito dos retrabalhos e falhas que utilizam mão de obra. Os processos de manutenções conseguiram se manter atingindo e ultrapassando a meta de 95%, tornando-se um processo efetivo, pois se determinou que as vistorias ocorressem diariamente para que não houvesse oportunidade para o uso de moldes críticos que prejudicavam os processos como um todo.

REFERÊNCIAS

ALLTECH. **Mercado de Injeção de Plástico**. Disponível em:

<http://www.grupoalltech.com.br/2018/08/01/mercado-de-injecao-de-plastico-valera-162/>. Acesso 26. Novembro.2021.

ALMEIDA, H. **Sistemas de irrigação**: revisão comparativa. Revista Farol. V. 8, N. 8, 2019.

ALMEIDA, P. S. **Gestão da manutenção: aplicada às áreas industrial, predial e elétrica**: São Paulo: Érica, 2017.

CRAVO, A. M. **Análise de riscos envolvidos no jateamento com gelo seco em impregnadora de papel**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, 2019.

CORREIA, J. M. O. **Produção de Componentes para Moldes de Injeção de Termoplásticos por Fabrico Aditivo Metálico**. Mestrado em Engenharia Mecânica - Produção Industrial, 2020.

COSTA, A. F. L. **Reorganização do departamento de manutenção numa indústria de injeção de plásticos**. Repositório Aberto - Dissertação de Mestrado: Mestrado Integrado em Engenharia Mecânica, 2018.

COSTA, A. L. **Análise e melhoria dos processos de produção de uma empresa do setor de moldes**. Dissertação apresentada ao Instituto Superior de Engenharia do Porto

para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica – Ramo Gestão Industrial, 2020.

CRUZ, A. B. S. O.; OLIVEIRA, M. M. **Metodologias TRIZ e TPM na resolução de problemas de manutenção.** Rev. Lat.-Am. Inov. Eng. Prod. V. 9 N. 15, Curitiba – PR, 2021.

FREITAG, C.; SPERANDIO, M.; MARCHESAN, T. B.; CARRARO, R. **Power Transformer risk management: Predictive methodology based on reliability centered maintenance.** Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos (SBSE), Niterói, 2018.

FU, X. **A three-level particle swarm optimization with variable neighbourhood search algorithm for the production scheduling problem with mould maintenance.** Swarm and Evolutionary Computation, 2019.

GEHLEN, A. **Sistema autotuning para piezoelétrico utilizando PLL.** Trabalho de conclusão de curso – Instituto Federal de Santa Catarina. Florianópolis – SC, 2020.

GUIA, D. L.; RODRIGUES, A. B.; SILVA, M. D. G. **A robust maintenance management of transformers considering uncertainties in fault data.** Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos (SBSE), Niterói, 2018.

MÁSA, V., KUBA, P. **Efficient use of compressed air for dry ice blasting.** *Journal of Cleaner Production*, 111, 76-84, 2016.

RAMOS, J. S.; PELÓIA, D.; COSTA, A. R. M.; SOUZA, C. B. S.; HERQUIM, T. P. **Avaliação do alto índice de refugo da máquina injetora plástica nº 7: estudo de caso em uma organização do ramo de artefatos plásticos.** Inova+ Cadernos de Graduação da Faculdade da Indústria, N 1, V. 2, 2020.

REIS, T. M. DOS. **Avaliação Tribológica do Tratamento de Nitretação a Plasma com Pós-Oxidação Aplicada em Sistema de Extração de Moldes para Injeção de Termoplásticos.** Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2017.

RODRIGUES, H. L. L. T. **Utilização de mecanismos de inteligência artificial para a monitorização do processo de moldação por injeção.** Dissertação de Mestrado Mestrado Integrado em Engenharia de Polímeros, 2021.

OGORODNYK, O.; LYGSTAD, O. V.; LARSEN, M.; MARTINSEN, K. **Application of feature selection methods for defining critical parameters in thermoplastics injection molding.** *Procedia CIRP*, vol. 81, 2019.

Capítulo 6

Gestão da produção e sua importância no setor de eletroeletrônico em uma empresa do polo industrial na cidade de Manaus-AM

Andreza Ferreira Costa

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

As empresas, principalmente do setor eletroeletrônico em organizações industriais, no que tange a gestão de produção, evidencia que se faz necessário sempre que possível melhoramento de suas práticas em vista das atividades planejadas e eficazes para que assim, os recursos produtivos disponíveis sejam de fato a nível de qualidade adequado. Este estudo tem o objetivo de analisar a gestão da produção e sua importância no setor de eletroeletrônico em uma empresa do Polo Industrial na cidade de Manaus-AM, através de pesquisa bibliográfica para melhor fundamentar o presente estudo, tendo como método o indutivo, advindo de uma abordagem qualitativa. Como principais resultados observou-se que os colaboradores precisam seguir à risca a filosofia da empresa, o respeito à cadeia de fornecedores e sócios, promovem implementação de meios que possam solucionar os problemas detectados. O sistema Lean, utilizado na organização é produtivo, bem como o esquema de planejamento e controle obtém sucesso quando envolve a todos. Ao deparar-se com uma organização que garante uma boa gestão de produção, principalmente, quando se escolhe uma ferramenta que facilita a implantação e execução em vista de controlar a produção, sendo o caso da empresa do presente estudo, percebe-se que o desempenho é rápido e eficaz.

Palavras-chave: Produção, planejamento, controle

1. INTRODUÇÃO

É de suma relevância propor um entendimento mais eficaz quanto ao tema, gestão da produção e sua importância no setor de eletroeletrônico em uma empresa do Polo Industrial na cidade de Manaus-AM”, pois sabe-se o quanto o planejamento e controle de produção empenha-se no gerenciamento das atividades operacionais produtivas em vista de satisfazer a demanda dos consumidores.

Dessa forma, a finalidade é entender a partir de uma pesquisa minuciosa se de fato há um desempenho para melhoria da qualidade, velocidade, confiabilidade, flexibilidade e custos, assim, desenvolvidos em prol de melhoria das principais responsabilidades do gerente de produção.

Partindo desse contexto, surge o questionamento, de que forma, a empresa do Polo Industrial do setor de eletroeletrônico planeja, controla e melhora sua produtividade?

Em busca de resultados significativos, o presente artigo tem como objetivo geral analisar a gestão de produção e sua importância no setor de eletroeletrônico em uma empresa do Polo Industrial na cidade de Manaus-AM. Quanto aos objetivos específicos condicionam-se em identificar as características de como a empresa controla a produção, buscando entender a importância dos processos; especificar o sistema produtivo, bem como o esquema de planejamento e controle e; mostrar se o sistema de planejamento e controle de produção desenvolvido na empresa é de fato confiável.

Utiliza-se como metodologia a pesquisa bibliográfica para melhor fundamentar o presente estudo, tendo como método o indutivo, advindo de uma abordagem qualitativa, com escopo descritivo.

A importância deste artigo mostra que, as empresas, principalmente do setor eletroeletrônico em organizações industriais, no que tange a gestão de produção, evidencia que se faz necessário sempre que possível melhoramento de suas práticas em vista das atividades planejadas e eficazes para que assim, os recursos produtivos disponíveis sejam de fato a nível de qualidade adequado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia se configurou por meios de procedimentos e técnicas, dentre os quais foram observados e assim puderam ser aprimorados e construídos um conhecimento com eficácia diante de um propósito de entender sobre a gestão produção, já que sua finalidade é proceder transformações em vista de direcionar os rumos, promovendo o crescimento econômico e estrutural da empresa (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A pesquisa adotada foi à bibliográfica, no intuito de buscar bases teóricas que pudessem complementar o trabalho de maneira plausível, por meio de livros, artigos, revistas, periódicos, dentre outros (BAZZANELLA; TAFNER; SILVA; MULLER, 2013, p.98).

Outro método foi o indutivo que permitiu fazer uma análise do objeto, para que diante disso pudesse ser feito uma conclusão geral do que foi observado de forma geral. Na indução, uma vez que as premissas sejam consideradas verdadeiras, a conclusão será provavelmente verdadeira. (SOUZA; FEITOSA, (Orgs.), 2012).

3. RESULTADOS

O presente estudo teve como foco analisar a gestão da produção e sua importância no setor de eletroeletrônico em uma empresa do Polo Industrial na cidade de Manaus-AM. Nesta organização há um setor chamado “Espaço Lean”.

Este espaço é onde os gestores se reúnem para fazer as ações de melhoria, pois nota-se o quanto o mercado está competitivo e a empresa precisa ser mantida com sistemas organizacionais eficientes. O *Lean Manufacturing* (ou Manufatura Enxuta), contribui com significância para empresa, pois ela elimina ou reduz os desperdícios.

Frisa-se que as organizações apresentam processo de produção com uma complexidade amplificada, onde trabalham com uma variedade de produto. Isso acaba dificultando para a empresa observar gargalos dentro do processo.

A filosofia Lean assume-se como uma revolução que tem o potencial de melhorar, efetivamente, a capacidade produtiva de qualquer empresa. Este conceito nasceu do resultado de uma aprendizagem prática e dinâmica dos processos produtivos originários dos setores têxteis e automobilísticos, que surgiu cimentado na ambição e nas contingências do mercado Japonês. [...] *Lean Manufacturing* contribui com um conjunto de medidas e ferramentas adotadas como resposta á enorme crise atual e a necessidade das empresas de todo e qualquer ramo de especificação se tornar competitiva ao mercado. Os conceitos inerentes à filosofia regem-se, basicamente, pela eliminação dos desperdícios existentes tendo como consequência direta o aumento da produtividade e da eficiência nas linhas produtivas (BASTOS, 2012, p.3).

Logo, observa-se que a empresa do Polo Industrial de Manaus tem um controle eficaz, pois a partir desse controle, a mesma consegue entender com eficácia os processos. Os colaboradores precisam seguir à risca a filosofia da empresa, o respeito à cadeia de fornecedores e sócios, promovem implementação de meios que possam solucionar os problemas detectados. “Na metodologia Lean os trabalhadores estão muito envolvidos na implementação, seguimento e consolidação do processo de melhoria contínua” (OGAYAR & GALANTE, 2013, p.37).

Desse modo, esse sistema produtivo, bem como o esquema de planejamento e controle obtém sucesso quando envolve a todos, sendo que se faz necessário demanda de estratégias motivacionais, assim como avaliar em constância os processos. O foco é solucionar o problema e obter ganho de produtividade e o sistema dá essa garantia.

Pode-se perceber que o sucesso da empresa, no setor de eletroeletrônico apresenta sucesso, devido ao envolvimento de todos. E, isso se decorre porque o planejamento, implementação e gestão estão em harmonia, sem ele não é possível obter o sucesso. Afinal, notou-se que implantar essa ferramenta as peças serão sempre assertivas, bem como estarão no local certo, quantidade certa e com a qualidade combinada, eliminando desperdícios, obtendo uma redução de estoques contribuindo a uma melhoria contínua.

Portanto, quando há uma gestão da produção que se responsabiliza por um planejamento e supervisão de processos de fabricação eficaz, tende a melhorar a competitividade, reduzindo custos e otimizando resultados financeiros plausíveis. Mostrando assim, que o sistema de planejamento e controle de produção desenvolvido na empresa é de fato confiável.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do estudo e das análises feita no setor de eletrônico em uma empresa do Polo Industrial na cidade de Manaus – AM, foi possível perceber que a gestão de produção ocorre com eficácia, garantindo uma maneira eficiente de planejar de forma que seja possível alcançar a qualidade de forma satisfatória, diminuindo os custos e aumentando o lucro da organização. Sabe-se que toda empresa requer profissionais que colaborem para que o planejamento potencialize e satisfaça os objetivos que a empresa almeja.

Entretanto, ao deparar-se com uma organização que garante uma boa gestão de produção, principalmente, quando se escolhe uma ferramenta que facilita a implantação e execução em vista de controlar a produção, sendo o caso da empresa do presente estudo, percebe-se que o desempenho é rápido e eficaz.

Portanto, pode-se entender que o *Lean* organiza o fluxo no processo de manufatura de um produto. No entanto, para que seja obtido sucesso na implantação, todos os colaboradores precisam estar envolvidos.

REFERÊNCIAS

AHRENS, Rudy de Barros. **Coletânea nacional sobre engenharia de produção**. – Curitiba (PR): Atena Editora, 2017. 644p.

ARNOLD, J. R. T. **Administração de Materiais: uma introdução**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

BACK, Gabriela Carolina. **Aplicação do método SMED para melhoria no processo de SETUP em uma indústria**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Coordenação de Engenharia de Produção. Curso de Graduação em Engenharia de Produção. Medianeira, 2019.

Disponível em: http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/16240/1/smedpr_ocessosetupindustria.pdf. Acesso em: 22 out. 2021.

BARBOSA, Yuri Amaral. **Espaço, história e cidade: uma abordagem geográfica do processo urbano de Juiz de Fora**. Instituto de Ciências Humanas. Programa de Pós-Graduação, Juiz de Fora, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br>. Acesso em: 22 de out. 2021.

BASTOS, Bernardo Campbell; CHAVES, Carlos. **Aplicação de Lean Manufacturing em uma Linha de Produção de uma Empresa do Setor Automotivo**. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, IX SEGeT, 2012.

BAZZANELLA, André; TAFNER, Elizabeth; SILVA, Everaldo da & MULLER, Antonio José. **Metodologia Científica**. (Org.) Indaial: Uniasselvi, 2013. 206p.

CARTONI, Daniela. **A importância do planejamento estratégico para o sucesso empresarial**. 2011. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/a-importancia-do-planejamento-estrategico-para-o-sucesso-empresarial>. Acesso em: 21 out. 2021.

CAVALCANTE, Israely Marinho. **Indústria 4.0 e suas perspectivas futuras para o Brasil**: uma revisão sistemática de Literatura. Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Humanas, Sociais e agrárias – CCHSA. Departamento de Ciências Sociais Aplicadas – DCSA. Bacharelado em Administração, Bananeiras, PB, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15737/1/IMC17092019.pdf>. Acesso em: 14 out. 2021.

CORREA, H; CORRÊA, C. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Atlas, 2011. 690p.

CORRÊA, H. L. **Planejamento, Programação e controle da Produção**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2013.

FERREIRA, Leonardo; SILVA, Eliana Belo. **Gerenciamento e controle de qualidade**. – Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2016. 252p.

JUNIOR ANTUNES, José Antônio Valle. **O mecanismo da função de produção**: análise dos sistemas produtivos do Ponto-de-vista de uma Rede de Processos e Operações. Produção, 2013. P.33-46. Disponível em: <https://www.prod.org.br/article/10.1590/S0103-65131994000100003/pdf/1574685864-4-1-33.pdf>. Acesso em: 21 out. 2021.

JUNIOR, J.M. **Administração da Produção**. Curitiba: Iesde Brasil, 2012.

MARTINS, D.L.C.C. **Gestão em foco**. Indaial: UNIASSELVI, 2017.

MÜLLER, Cláudio José. Planejamento estratégico, indicadores e processos: uma integração necessária. São Paulo: Atlas, 2014. Disponível em: <https://ucsvirtual.ucs.br/startservico/MIB/>. Acesso em: 08 set. 2021.

OGAYAR, Juan Jose; GALANTE, Juan torrubiano. **Guía Lan Management: mejorar los procesos para ser más competitivos**. Cuba: Poraxa; Grupotel; IDI - Institut d'Innovación mpresarial de les lles Balears 2013. Disponível em URL: <http://www.femeval.es/informesycomunic/documentacionjornadas>. Acesso em: 3 nov. 2021.

PEREIRA, Matheus Rodrigues. **O gerenciamento de riscos empresariais como forma de agregar valor às organizações**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Instituto de Economia, Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/1666/1/MRPereira.pdf>. Acesso em: 22 out. 2021.

PLENTZ, Marcelo. **Estudo de caso para melhoria e eficiência produtiva de linha de produção em uma indústria de alimentos**. Centro Universitário Univates. Centro de Engenharia de Produção. Lajeado, 2013. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/396/1/Marcelo%20Plentz%20.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2021.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Conceitos de Planejamento**. 2013. Disponível em: <https://siteantigo.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/turismo-e-hotelaria/conceitos-de-planejamento/45680>. Acesso em: 23 out. 2021.

PORTOGENTE. **PCP – Planejamento e Controle da Produção**, 2018. Disponível em: <https://portogente.com.br/portopedia/78470-pcp-planejamento-e-controle-da-producao>. Acesso em: 20 out. 2021.

PRODANOV, CLEBER CRISTIAN; FREITAS ERNANI CESAR DE. **Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RIBEIRO, Claudete Fogliato. SILVA, Braian Alves Da. **Gestão De Produção E Processos Na Industrialização De Concreto Usinado – Um Estudo De Caso**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 06, Ed. 03, Vol. 05, pp. 89-120. Março de 2021. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-de-producao/gestao-de-producao>. Acesso em: 22 out. 2021.

RIBEIRO, Samarah Suelen dos Santos. **A aplicabilidade do planejamento estratégico como sinônimo de sucesso: estudo de caso do Centro de Cultura e Língua de Imperatriz**. UFMA, Universidade Federal do Maranhão, Porto Franco, 2012. Disponível em: <https://monografias.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/1215/1/SamarahRibeiro.pdf>. Acesso em: 18 out. 2021.

RUY, Marcelo. **Tópicos em Gestão da Produção**. –Volume 1, Belo Horizonte/MG: Poisson, 2017. 205p.

SABOUNI, M.T.Y.; LOGENDRAN, R. *Carryover sequence-dependent group scheduling with the integration of internal and external setup times*. European Journal of Operational Research, v. 224, n.1, p.8-22, 2013.

SILVA, Victor. **Administração da Produção: Análise do processo de produção**. Administradores.com. 2013. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/administracao-da-producao-analise-do-processo-de-producao-de-uma-empresa-de-colchao>. Acesso em: 12 out. 2021.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

SOUZA, Fábio Silva de; FEITOSA, Maria Lenir (Org.). **Metodologia do trabalho científico**. Manaus: ESBAM, 2012.

VOLPE, Amanda Dezio. **Gestão de Estoque: estocagem e armazenagem**. Fundação Educacional do Município de Assis. Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis. Campus José Santilli Sobrinho. Fema, Assis, 2013. Disponível em: <https://cepein.femanet.com.br/BDigital/arqTccs/1111390062.pdf>. Acesso em: 12 out. 2021.

Capítulo 7

Principais políticas de redução dos resíduos industriais: Política 5r's como influência nos fatores de decisão na gestão de suprimentos

Arielly Oliveira Sobrinho

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

As gestões dos resíduos industriais ainda apresentam um grande grau de complexidade dentro das empresas. A alta demanda produtiva de alguma forma explora os recursos naturais, geram resíduos, refugos e materiais que podem ocasionar um vasto impacto ambiental e econômico. Existem cinco ações que realizam o gerenciamento de resíduos para a aquisição de forma educativa e estratégica benefícios aos processos. Nesse sentido, tem-se como objetivo analisar conteúdo para o gerenciamento sustentável de suprimentos com o auxílio da política 5r's, para conduzir a gestão a refletir criticamente sobre seus hábitos de consumo. No andamento deste estudo a metodologia aplicada foi a coleta indireta de dados, por meio de pesquisas bibliográficas e documentais, que possibilitaram um vasto conhecimento científico. A política 5r's quando introduzida de forma consciente e efetiva mediante os gestores dentro da cadeia de suprimentos do ramo industrial, conseguem reaproveitamento que reduzem os desperdícios e com a logística reversa, torna-se responsável com o meio ambiente. Estas posturas agregam valores: competitividade, economia, responsabilidade social. Logo foi possível concluir que manter um negócio sustentável favorece diretamente os processos produtivos, associados às tomadas de decisões, seleção de fornecedores e insumo, reduzem os impactos ao meio ambiente, deixando o processo produtivo enxuto, possibilitando uma boa colocação no mercado, certificações, credibilidade e concorrência.

Palavras-chave: Reciclagem, sustentabilidade, competitividade.

1. INTRODUÇÃO

A política do 5r's são representadas por 5 comportamentos: reduzir, repensar, reaproveitar, reciclar e recusar, considerando assim, uma proposta de práticas e conscientização ao longo da gestão de suprimentos dirigidos em uma indústria, de maneira a coordenar de forma concentrada os gestores, atuando nas tomadas de decisões, na aquisição de suprimentos e no manuseio dos mesmos, ocorridos ao decorrer do processo de manufatura, de modo a repensar a respeito dos processos socioambientais de produção, considerado a seleção dos suprimentos por parte de fornecedores ecologicamente corretos segundo a PNRS.

A relevância de suggestionar uma excelente administração dos suprimentos até o cliente final tornou-se essencial, devido à formação dos mesmos, podendo produzir elevados malefícios ao meio ambiente, sendo considerado nos dias atuais como crime ambiental, e avaliado um perigo a saúde humana, passivos de multas pelo não cumprimento das normas estabelecidas, em decorrência da degradação que esses resíduos são capazes de gerar no meio ambiente, como também elevados custos dentro das companhias, logo, existem leis que atuam e contornam a respeito do correto gerenciamento de resíduos, de acordo com a política Nacional dos resíduos sólidos, tendo em vista que o ineficiente gerenciamento dos resíduos são causadores de complexidade.

Desta maneira, a expectativa é de orientar as organizações dentro do seu processo produtivo, por intermédio dos gestores a refletir os seus valores e condutas. Contudo, o objetivo deste estudo é contribuir com conteúdo para um melhor gerenciamento sustentável de suprimentos com o auxílio da política 5r's, de modo a conduzir a gestão a refletir criticamente sobre seus hábitos de consumo, manejo de resíduos e sua destinação final a cada etapa da cadeia de suprimentos.

Os requisitos da política 5rs levam as indústrias a refletir seus valores e comportamentos. Desta forma, mitigam o alto consumo e os desperdícios. Focam na contenção de consumos e trabalham fortemente a reciclagem. Além disso, optam por fornecedores que geram menores impactos ambientais, que possuem certificações e demais documentos que comprovem seu compromisso com o meio ambiente, principalmente, fornecedores de matérias primas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Comumente, são factíveis as práticas que referenciam a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos industriais como dirigentes da preservação dos recursos naturais, (SANTOS; MOURA; SILVA, 2016). Acerca desta realidade, as empresas que prevalecem pela responsabilidade socioambiental buscam desenvolver práticas sustentáveis dentro de seus processos industriais, adquirindo valores econômicos e ambientais para as companhias e ao meio ambiente.

Para o fundamento deste estudo, ocorreu por via metodológica de coleta indireta de dados, mediante pesquisas bibliográficas e documentais. O estudo bibliográfico foi

composto pelas etapas: de “entendimento”; logo, dirigiu-se na “localização” de conteúdos científicos; adiante, da “seleção” dos materiais relevantes e depois o “fichamento” que implicaram na reprodução de dados em estabelecidas fichas como novas referências.

Tencionando o domínio e compreensão dessa temática nos meios industriais, não somente comentar conteúdos já citados, mas produzir uma sistemática de análise mediante um novo desempenho estrutural.

Na metodologia aplicada, objetivou-se uma pesquisa delimitada para contextualizar o objetivo problema deste estudo. Processou-se uma análise em publicações que delineasse um levantamento temporal. A triagem e as ordens encaminharam-se a termos evidenciais e científicos, assente em uma estrutura sistemática e estandardizadas e apoiadas aos critérios metodológicos da revisão anunciada. Os conteúdos recolhidos em âmbito nacional seguiram de conceitos bibliográficos com o objetivo fim de contribuir e descreverem a respeito das questões deste presente artigo, sendo eles princípios da cadeia produtiva de reaproveitamento de rejeitos industriais; processos da rede 5rs nas indústrias; política nacional de resíduos sólidos industriais (PNRS); logística reversa na indústria.

3. RESULTADOS

3.1 RESÍDUOS SÓLIDOS NAS INDÚSTRIAS

A economia industrial e a natureza apenas se tornarão eficientes e eficazes no momento em que o convívio entre o humano e natureza, estiver ambientalizados dentro dos conceitos fundamentais da ecologia intensa. Embora as conferências tenham gerando um grande impacto e reivindicações (Rio 92, RIO+20, tratado de *Kyoto*, Protocolo de Montreal e a Convenção de Minamata), a economia de mercado vem exigindo maiores atuações dos processos industriais, como práticas sustentáveis, principalmente com seus resíduos gerados. Lamentavelmente, o elevado crescimento de RSI se representa pelo intenso crescimento populacional e pelas circunstâncias do alto consumismo no qual estamos vivendo nesta atual conjuntura econômica, firmada dos postulados neoliberais, em conjunto de suas pertinentes atuações midiáticas. A desenfreada consumação gera descansos cíclicos da natureza.

O contínuo crescimento industrial conduz a amplos incentivos ao desenvolvimento global e populacional, porém esta última descoordenada. E, por meio desse grande escoamento, as cidades cresceram a respeito do crescimento populacional. Todo esse elevado crescimento não ocorreu de modo responsável e sustentável, afetando, contundentemente a sociedade e os recursos naturais. E para desenvolver uma reeducação da gestão ambiental nas indústrias é indispensável que consista um desenvolvimento de Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) para que possam atuar na reabilitação das diferentes situações das áreas social, ambiental e econômica.

Notadamente, os resíduos sólidos gerados pelas indústrias estão introduzidos ao meio em que vivemos, e tornou-se um dos principais problemas da atualidade. O crescimento

populacional, o desenvolvimento das indústrias, o urbanismo, associados ao antropocentrismo, estão ocasionando o crescimento da exploração dos recursos naturais, conseqüentemente, gerando elevados índices de resíduos. Na grande maioria dos casos, muitos resíduos são despejados ao meio ambiente, contaminando o solo, as águas, enrijecendo danos ambientais, sociais e econômicos.

3.2 CONTABILIDADE AMBIENTAL DAS INDÚSTRIAS

A contabilidade ambiental (CA) é uma importante prática sustentável. A CA encontra-se comprometida em todos os pontos das indústrias e tornou-se assunto regrado quanto à análise e função em assuntos de precaução, reparação, intervenção e ações proativas inerentes à preservação ambiental.

Conforme a ISO 14.001, os impactos ambientais são considerados todas as transformações ao meio ambiente, positivamente ou negativamente, conseqüentes ou não dos aspectos ambientais, principalmente pelas indústrias, mais especificamente da manufatura de produtos ou na prestação de serviços de uma dada empresa, no qual interage de alguma forma com o meio ambiente, ocasionando impactos.

Os demonstrativos eco ambientais são elaborados com base em dados coletados e apontados de modo contábil, evidenciados mediante a fatores externos. Os objetivos elementares são evidenciar tais efeitos em um dado período. Deste modo, serão registrados e apresentados os fluxos destes fatos para que se possa avaliar, por meio de confronto de dados dos acontecimentos externos positivos e os efeitos externos negativos, objetivando em uma possível liquidez ambiental podendo ser favorável ou desfavorável para as possíveis tomadas de decisões. Na conclusão deste processo contábil, consistirão no quesito Responsabilidade Socioambiental, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Demonstrativo eco ambiental 5R's Indústrias.

Vantagens Eco ambientais	2014	2021
P+L (Produção mais limpa)	R\$	R\$
Regime de contenção no consumo de Matérias, energia e água	4.571,14	5.775,00
Destino correto de resíduos	13.400,05	15.466,24
Material biodegradável	-	-
5 R's	-	-
Reciclagem	12.800,01	13.755,97
Totais impactos positivos externos	30.771,20	34.997,21
Danos Eco ambientais	2014	2021
Desperdícios	-2.014,00	-976,00
Contaminação	-	-24.670,00
Material não reciclável	-	-
Não reuso	-1.230,00	-3.630,65
Totais impactos positivos externos	-3.244,00	-29.276,65
Danos Eco ambientais	2014	2021
Ganhos eco ambientais	30.771,20	34.997,21
Perdas eco ambientais	-3.244,00	-29.276,65
Responsabilidade Socioambiental	27.527,20	5.720,56

Fonte: Adaptado revista Brasileira de administração científica, 2021.

Os demonstrativos ecos ambientais possuem como finalidade detalhar dados expressos monetariamente a respeito de fatores e impactos ambientais das práticas industriais.

SINCRONIA DA GESTÃO DOS 5 RS E P+L NAS INDÚSTRIAS

Pequenos gestos sustentáveis são vistos como alternativas para muitas indústrias, tais como as estratégias teóricas e sistêmicas dos “5 R’s”. Os bons hábitos, quando acompanhados, evidenciados e efetivos, colaboram com uma boa gestão de gerenciamento dos resíduos sólidos, embasados por políticas relacionadas a etapas prioritárias e seu controle, motivando a bons desempenhos de modo a repensar, recusar, reduzir, reutilizar ou em último caso reciclar. Dessa maneira, há uma maior perspectiva de ganhos econômicos e ambientais, nas mais variadas áreas de atuação e setores, principalmente as áreas e setores mais envolvidos ao meio produtivo que geram resíduos sólidos.

Existe uma relação entre as práticas e princípios dos 5’Rs e PmaisL. Onde, as posturas sustentáveis das indústrias com seus resíduos sólidos são considerados valores agregados aos processos produtivos, pois a reutilização e redução das formações residuais estabelecem propostas significantes ao desenvolvimento sustentável. Há grandes vantagens na preservação dos insumos e na prevenção de geração de substâncias tóxicas e na contenção de resíduos acerca dos processos produtivos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou de forma clara e objetiva como as muitas indústrias conseguem minimizar os consumos e realizar o reaproveitamento dos resíduos, podemos notar que, com apoio de projetos de redução de resíduos, é possível tomar decisões que possuem o menor impacto ambiental, reduzindo os desperdícios de matéria prima incorporado ao processo de manufatura, como a reutilização de rejeitos.

Em relação à legislação brasileira, os produtores de resíduos são sujeitados obrigatoriamente a atender a coordenação, ao deslocamento, cuidado e destinação final de seus resíduos, além disso, essas responsabilidades necessitam ser constante e ininterrupta, sendo possível haver certa despesa aos processos de descarte.

Contudo, a formação de resíduos industriais é resultado da elevada produção devido ao alto consumo, é imprescindível comentar que, não somente a apropriada prática de gestão de resíduos é importante, como também a identificação da causa raiz dos possíveis problemas, ou premedita-los utilizando estratégias para trazer bons resultados para a indústria e ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Nbr ISO 14001. Sistemas de gestão ambiental: requisitos com orientação para uso. Associação Brasileira de Normas Técnicas, Rio de Janeiro.

Associação Brasileira de Embalagens. Estudo ABRE macroeconômico e de tendências. São Paulo, 2019.

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Lei nº. 12.305/2010. Brasília, 2010.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Sistema Nacional De Informações Sobre A Gestão Dos Resíduos Sólidos, 2018.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONALS. CSCMP Supply Chain Management Definitions and Glossary.

COUTO, M. C. L. **Modelo logístico para localização de instalações destinadas à logística reversa de embalagens pós-consumo**. Tese doutorado. Escola de Engenharia - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Belo Horizonte, 2017.

DA SILVA, S. **Os 5 R's da Sustentabilidade. V Seminário de Jovens Pesquisadores em Economia e Desenvolvimento**, 2017.

FARIA, H. C. G.; Polido, A. F. **LOGÍSTICA REVERSA**. SIMTEC Simpósio de Tecnologia da Fatec Taquaritinga. V. 5, N. 1, 2019.

IBÁ. **Indústria Brasileira de Árvores**. Relatório 2017. São Paulo, 2017.

IBÁ. **Indústria Brasileira de Árvores**. Ibá em números. São Paulo, 2019.

LIU, Y. **Pollution Status and Environmental Sound Management (ESM) Trends on Typical General Industrial Solid Waste**. Procedia Environmental Sciences, V. 31. Elsevier BV, 2016.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. 2021.

MAEDA, S.; SOARES, M. T. S.; DIAS, M. V. **Aplicação de resíduos agropecuários, urbanos e industriais em plantios de eucalipto**. Capítulo em livro científico: CNPF, 2021.

PEREIRA, M. S. **Resíduos eletroeletrônicos na Universidade Federal do Rio Grande do Sul: um diagnóstico**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais. Repositório Digital, 2020.

PONTES, L. G. D. F.; LOUREIRO, M. **Educação ambiental como possibilidade de compreensão crítica e superação da condição de pobreza e desigualdade social**. Universidade e Meio Ambiente, V. 2, N. 3, 2018.

RIKILS, V. S. S.; SENHORAS, E. M.; BARELLA, L. A.; SANTANA, E. R. R. de. **Resíduos sólidos na Amazônia: um estudo de caso na Região Metropolitana do Sul do Estado de Roraima**. Revista Espacios, V. 37, N. 19, 2016.

SANTOS, T. B.; MOURA, G. J. B.; SILVA, A. K. P. **Reciclagem industrial como agente propulsor da preservação dos recursos naturais**. Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, V.5, N.1, 2016.

SAMPAIO, F.; WERLANG, M. K. **Análise dos resíduos sólidos industriais perigosos no município de Panambi, RS.** Ciência e Natura, Santa Maria V.38 N.3. Revista do Centro de Ciências Naturais e Exatas - UFSM, 2016.

TACHIZAWA, T. **Gestão ambiental e responsabilidade social corporativa: estratégias de negócios focadas na realidade brasileira.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

ZHANG, M. ***Manifest system for management of non-hazardous industrial solid wastes: results from a Tianjin industrial park.*** Journal Of Cleaner Production, V. 133. Elsevier BV, 2016.

Capítulo 8

Contribuição e benefícios da aplicabilidade de melhoria contínua nos processos industriais

Beatriz Vasconcelos Silva

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

Em decorrência da alta competitividade de mercado, as empresas estão buscando se adequar utilizando metodologias e ferramentas que gerem bons resultados com baixos investimentos. Este estudo busca entender as vantagens de aplicar melhoria contínua nos processos; e em específico os benefícios que se tem ao manter na atividade de melhoria contínua com uso das ferramentas SEIS SIGMA, DMAIC E PDCA. De fato, as técnicas de melhorias contínuas são capazes de transformar os cenários dos negócios. Como a introdução da melhoria contínua pode colaborar para o crescimento da organização; perceber quais são os motivos que geram a necessidade de melhoria contínua e entender sobre as metodologias e ferramentas de melhoria. O trabalho foi feito por meio de pesquisas bibliográficas, analisando estudos científicos e autores renomados que estudam o tema. Planejar é essencial para que a empresa tenha um plano baseado em informações, metas e objetivos, tendo em vista uma estratégia que possa alavancar o negócio de maneira contínua. Os procedimentos de padronização são essenciais para estabelecer táticas, movimentos ou manobras a serem efetivadas com padrão, possível fazer melhorias que acrescentem benefícios para processos elaborados para crescimento. Nota-se que a melhoria continuada dos processos é necessária para que a empresa cresça com saúde, financeira, controle de processos e organização. Muitas grandes empresas deixaram de existir devido ao fato de terem ficado ultrapassadas e obsoletas, com modelo de gestão completamente arcaico e limitador, por esse motivo a melhoria contínua dos processos contribui para o crescimento organizacional.

Palavras-chave: Melhoria, processos industriais, ferramentas.

1. INTRODUÇÃO

Vive-se um momento em que tudo está sendo constantemente transformado, a mudança é uma realidade tecnológica, social e até a forma de se comunicar mudou entre as pessoas, a forma de comprar e vender mudou, e com isso, necessita-se buscas por melhorias contínuas dentro da organização, implantando aos fluxos que sejam contínuos. Nesse sentido, se a empresa não procurar se atualizar ou não conseguir acompanhar essa modernização na área que atua, terá diversos problemas, e as consequências poderão ser prejuízos financeiros, atrasos da vantagem competitiva em relação a concorrência, falhas tecnológicas, reputação ruim, pouca satisfação dos clientes e com isso a perda de clientes. Com a grande competitividade de mercado as empresas devem se manter atentas pensando em realizar melhorias contínuas nos processos.

Pensando nisso, nota-se como é importante o entendimento de que a empresa deverá estar atenta e atualizada para obtenção de bons resultados, aplicabilidade contínua continuamente, e claro saber usar as ferramentas corretas, com isso, o negócio poderá ter melhorias que garantam a atualização.

Inicialmente, será importante rever definições sobre o que vem é processos de modo geral. Sabe-se que o processo é um conjunto de efeitos realizados pelas pessoas, por empreendedores, trabalhadores e pessoas que visem objetivos finais, ao final o objetivo será um produto, ou serviços com a realização de etapas na organização. Quanto mais ativos e funcionais os processos estarem mais introduzidos dentro de uma companhia, melhor será a percepção de satisfação dos clientes. Além disso, podem ter melhorias, no desempenho que constatem como frutos .as ações que geram resultados melhores.

São os planejamentos que desenvolvem melhorias contínuas para aumentar a lucratividade, a prevenção dos erros e o envolvimento da empresa e dos clientes, para deixá-los satisfeitos. Esse planejamento cria modelos de manutenção nos resultados, objetivando a transformação da comunicação interna, o acréscimo de conhecimentos internos, a diminuição dos erros e o relacionamento e a comunicação com os colaboradores. Com isso, o objetivo deste estudo é realizar um levantamento bibliográfico a respeito das ferramentas da qualidade a SEIS SIGMA, DMAIC E PDCA na procura de entender suas funcionalidades e como conseguem se manterem dentro das organizações.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização desse trabalho usou-se do método de pesquisa científica embasado em referências bibliográficas. De acordo com Pizzani (2012) entende-se por pesquisa bibliográfica a revisão da literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico. Essa revisão é o que chamamos de levantamento bibliográfico ou revisão bibliográfica, a qual pode ser realizada em livros, periódicos, artigo de jornais, sites da Internet, documentos e outras fontes, contando que sejam seguras e tenham informações para referência (NASCIMENTO, 2016).

Com o intuito de explicar ainda melhor sobre a pesquisa bibliográfica Pizzani (2012) ensina que para uma pesquisa bibliográfica ser realizada com sucesso, alguns passos podem ser seguidos com o objetivo de facilitar a dinâmica da recuperação da informação, dentre os passo estão: Delimitar o tema problema, fazer um levantamento e um fichamento das informações relevantes, fazer um aprofundamento e expansão da busca,

estabelecer uma relação das fontes a serem obtidas, observar a localização das fontes, efetuar leitura e sumarização, e a redação do trabalho, (PIZZANI, 2012).

Após ter seguido estes passos, apresenta-se os resultados dessa pesquisa e a resposta da pergunta problematizadora que visou entender de que modo a melhoria continua nos processos pode melhorar os resultados de uma empresa? O resultado final foi muito interessante, pois a pesquisa alcançou os resultados com satisfação por meio do método escolhido.

3. RESULTADOS

3.1 COMPETÊNCIAS REQUISITADAS

Para a introdução de projetos e ferramentas com excelência, todos os colaboradores das organizações precisam estar comprometidos, contribuindo com novas propostas para o andamento do projeto, apoiando nas transformações com bons comportamentos, superando as dificuldades e quebrando paradigmas existentes para que a ideia seja alcançada a todos de modo satisfatório e positivo.

O gerenciamento eficiente dos processos enquadra em uma conjuntura específica, pois está submetido a variados razões, especificamente: localização, design de produto e a seleção dos procedimentos, que atrapalham, na maioria das vezes, reproduzir soluções econômicas por meio de métodos e ferramentas que geram resultados eficientes com baixo custo aos processos ligados, (NUNES; MENDES, 2016).

Ao se integrar ao treinamento/domínio sobre os indivíduos no modelo de administração, o conhecimento concebido por meio do desenvolvimento intelectual e técnico tornou-se uma das razões predominantes de sucesso do *Seis Sigma*. Além do mais, no momento em que a habilidade criativa e a encorajamento dos profissionais são operantes, geram valores para as organizações, contribuindo fortemente com a aplicação e manutenção das ferramentas da qualidade.

3.2 METODOLOGIA SEIS SIGMA ASSOCIADA AO DMAIC NA ATUALIDADE

A metodologia *Lean Seis Sigma* (LSS) constitui-se na incorporação das metodologias *Lean* e *Seis Sigma*, sendo que a concentração do *Lean* está na melhoria dos processos, mitigando desperdício, no mesmo momento em que o *Seis Sigma* foca na melhoria de processos por ser independente, pôr analisar ligações causais mediante a um conjunto e verificações de dados reais (TIMANS, 2016).

Lean Seis Sigma vem sendo muito aplicado nos últimos tempos pelas indústrias que procuram pela perfeição na qualidade de seus produtos, especialmente, devido à redução dos desperdícios e maior controle sobre as variabilidades dos processos. Dentro deste contexto, uma excelente ferramenta da qualidade é o DMAIC (*define, measure, analyse, improve, control*) - (definir, medir, analisar, implementar, controlar), concentrado na melhoria mediante domínio estatístico de processo (Tabela 1). Particularmente a introdução do *Lean Seis Sigma* acontece em longos prazos até alcançar a melhoria desejada (ZÁRATE, 2018).

Tabela 1: Etapas e resultados com o DMAIC

Fases	Atuação	Resultados
Define (Definir)	Pontuar a problemática e estudar suas consequências com ênfase no cliente, retornos financeiros e demais resultados. Distinguir projetos que poderão ser manuseados em busca da resolução das problemáticas, estabelecendo metas que precisam ser atingidas.	Padronização de projetos: Relevância, time, programação.
Measure (Medir)	Estabelecer as particularidades do projeto que precisarão ser acompanhadas, como as informações serão levantadas e registradas e alguns fatores.	Estabelecimento de foco na problemática, análise e veracidade das informações e levantamento de dados.
Analyze (Analisar)	Estudar as informações e os procedimentos compreendidos, definir as razões que interferem na desfavorável performance dos processos.	Explorar os processos para indicar as razões potenciais das problemáticas.
Improve (Aperfeiçoar)	Construir ideias e sugestões com base em possíveis soluções concentradas na mitigação das razões dos problemas identificados na fase anterior. Investigar tais soluções em busca de analisar se a decisão optada pode ser introduzida em larga escala.	Identificação e análise de soluções prioritárias e melhora-las.
Control (Controlar)	Empregar o resultado da etapa quatro, em larga escala, e monitorar o desenvolvimento do processo dentro de um prazo determinado, padronizando as mudanças ocorridas no processo em decorrência das atuações aderidas, definindo um plano de ações corretivas, na hipótese de ocorrer outros problemas no processo.	Garantia no atingimento das metas, mantendo-se em longo prazo com a padronização das mudanças ocorridas.

Fonte: Autores (2021).

A alta competitividade e a luta por uma boa colocação no mercado colaboram estimulando as estratégias, e seu contínuo crescimento. Com ferramentas de melhoria contínua introduzidos aos processos, as indústrias conseguem responder as necessidades de seus clientes e parceiros. A metodologia *Seis Sigma* associado na melhoria da qualidade dos produtos e/ou serviços, tornou-se bastante difundido e aplicado por muitas organizações. Uma das fundamentais ferramentas operadas é o DMAIC.

3.3 METODOLOGIA PDCA NAS INDÚSTRIAS

Dentro do contexto organizacional, no Brasil, a metodologia PDCA foi adequada para MASP (Metodologia de Análise e Solução de Problemas). O MASP, quando manuseado de modo sistêmico nas empresas, dirige à resolução de problemáticas e a coordenação dos resultados, convertendo-se em um diferencial competitivo de mercado. O MASP é o PDCA em oito fases, (FILHO, 2021).

Outro ponto do Ciclo PDCA é sua essência preventiva e contínua, em decorrência de estar sempre a frente das necessidades da organização, no processo produtivo, na qualidade, do aparecimento de ocorrências e problemáticas expressivas. Uma ocorrência ou problemática corrigida constrói conhecimentos, de dão possibilidades a novos padrões de excelência, entretanto é importante que o processo não seja esquecido, necessita de manutenção e verificação, mediante monitoramentos que oferecem informações que, por sua vez, são capazes de apontar a carência de novas intervenções corretivas. Desta forma, o ciclo se começa de novo, gerando benefícios continuados para a companhia. Contudo, para que isso ocorra, existem condições, como o envolvimento

dos gestores e direção, reciclagem das equipes e a divulgação e treinamento dos funcionários.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho visou observar a contribuição da aplicação de melhoria continua nos processos. Norteados pela seguinte pergunta problema de que modo a melhoria continua nos processos pode melhorar os resultados de uma organização? Para os objetivos gerais visou entender as vantagens da aplicação de melhorias contínuas nos processos e os objetivos específicos desejaram observar, entender, aplicar os motivos da melhoria continua e as metodologias e ferramentas de melhoria evidenciado o SEIS SIGMA, DMAIC E PDCA.

A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica. A limitação da pesquisa é definida pelo excesso de estudos sobre o assunto, causando por muitas vezes a repetitividade, com isso acessou-se 15 autores e foram usados 8 para complementar a pesquisa.

Nesse sentido, ao concluir o trabalho nota-se que a melhoria continuada dos processos é algo necessário para que a empresa cresça com saúde, financeira, controle de processos e organização comercial. Muitas empresas de grandes marcas deixaram de existir devido ao fato de terem ficado ultrapassadas e obsoletas, com modelo de gestão completamente arcaico e limitador, por esse motivo a melhoria continua dos processos contribui para o crescimento organizacional, as estratégias comerciais e as mudanças, assim a empresa poderá crescer com responsabilidade e estratégias bem definidas.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. **O que é ciclo PDCA e como ele pode melhorar seus processos.** Jul, 2017 disponível em: [/www.siteware.com.br](http://www.siteware.com.br) .Acesso. 20/09/2021.

ARAUJO, J. A. C.; MENEZES, J. C. **A utilização das ferramentas de melhoria contínua no planejamento de obra de uma empresa loteadora.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Produção da Faculdade Vale do Cricaré. São Mateus, 2020.

BRITO, F. R. de .; BRITO, M. L. de A. **Impacto do ciclo PDCA no processo de atendimento aos clientes em empresa de aviamentos.** E-Acadêmica, v. 1, n. 3, 2020.

CATALISA, J. **Lean Manufacturing:** entenda o que é e como pode ser aplicado na sua indústria, Set. 2020. Disponível em: www.catalisajr.com.br acesso. 20/09/2021.

COUTINHO, T. **O que é melhoria continua? Entenda sua importância.** Abr.2021. disponível em < www.voitto.com.br > acesso. 20/09/2021.

CORRÊA, T. **O que é 5W2H e como essa ferramenta pode aumentar produtividade.** Ago, 2021. disponível em: www.siteware.com.br acesso. 218/09/2021.

FARIAS, A. **Sistema de produção puxada e empurrada.** Jul 2019. Disponível em: www.youtube.com acesso. 20/09/2021

FRAGA, D. **Saiba porque o Método DMAIC é uma metodologia chave na aplicação do Lean Seis Sigma.** Nov,2020 disponível em: www.voitto.com.br acesso. 21/09/2021.

FILHO, P. S. S. **Uma visão geral da eficiência energética na indústria e contribuições das metodologias:** ciclo PDCA, 5W2H e WCM. Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica) - Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2021.

MOREIRA, A. **Ciclo PDCA na prática.** Fev, 2019. Disponível em: www.pt.scribd.com acesso. 20/09/2021.

NASCIMENTO, F. **Metodologia da pesquisa científica:** teoria e prática – como elaborar TCC. Brasília: Thesaurus, 2016. Disponível em <http://franciscopaulo.com.br/arquivos/Classifica%C3%A7%C3%A3o%20da%20Pesquisa.pdf>. Acesso 11 de jul. 2021.

NUNES, W. A. R.; MENDES JR., R. **Os Sistemas de Gestão de Energia Elétrica como uma medida de redução de custos na indústria brasileira.** In: CONBREPPO – VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, Ponta Grossa - PR, 2016.

PINHO, F. C.; VILELA, A. dos S.; BARROS, J. G. M. de; ALMEIDA, M. da G. D. de.; SAMPAIO, N. A. de S.; SILVA, J. W. de J. **Proposta de melhoria da qualidade com a implantação da metodologia Seis Sigma.** Research, Society and Development, v. 9, n. 10, 2020.

PIZZANI, L. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento.** Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação. Campinas, v.10, n.1, 2012.

REPETTI, T. **Utilização de SMED para a redução do tempo de setup de uma pitadora de bobinas metálicas.** Universidade de São Paulo, 2019.

RIBEIRO, R. P. P.; GUEDES, E. E. V. **Utilização da metodologia DMAIC para redução de refugo de uma empresa do ramo alimentício.** Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas. Sul de Minas, 2020.

SILVA, L. V. C. **Aplicação da melhoria contínua na prevenção de acidentes no carregamento de auto tanques em um terminal de distribuição de combustíveis.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Uberlândia, Ituiutaba, 2020.

TIMANS, W.; AHAUS, K. **Road towards Lean Six Sigma in Service Industry.** Business Process Management Journal, v.22, n. 4, 2016.

ZÁRATE, O. A. S. **Método de Implementação de Lean Seis Sigma Baseado na Abordagem Toyota Kata.** Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica). Programa de Pós graduação em Engenharia Mecânica, UFSC, Florianópolis, 2018.

Capítulo 9

Estudo de caso: Melhoria do processo de pintura a pó II em cabine de motocicleta em uma indústria do PIM

Décio Silva Pereira

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

Nos dias atuais as indústrias deparam-se com competitividade, a concorrência está cada vez mais evoluída, impondo que as empresas busquem metodologias com foco em melhoria, para controlar seus processos e desperdícios. Com a alta competitividade, organizações necessitam de ferramentas e práticas que tornem seus produtos mais atrativos, investindo em mapeamentos, qualidade e soluções. É preciso desenvolver estratégia para controlar as perdas dos processos, para isso, necessita analisar as perdas com uso de ferramentas, tornando possível examinar os processos e problemas para tomar as devidas ações. Neste sentido tem-se como objetivo realizar um estudo com foco em problemas da qualidade dos processos produtivo em uma indústria do PIM, manuseando ferramentas da qualidade para desenvolver uma análise profunda, contendo as ocorrências para entender as circunstâncias e tomar as devidas ações. Para isso, desenvolveu-se um estudo bibliográfico para entender os conceitos e fundamentação da metodologia PDCA e GEN'S. Este estudo de caso foi realizado no departamento de pintura, onde foi utilizado ferramentas para identificação dos problemas e implementação. Por meio das ações, obtiveram-se resultados mediante redução de matéria prima do setor de pintura pó, redução de masqueamento de papel da base do motor das motocicletas, atividade ergonômica, ajustes de vazamentos, eficiência na reposição de peças. Com envolvimento de todas as hierarquias contribuiu com uma melhor visão sobre os processos. Estes ajustes contribuíram com o desenvolvimento da indústria, tornando-a referência no mercado.

Palavras-chave: Custos, otimização, melhoria.

1. INTRODUÇÃO

No cenário atual, a competitividade vem induzindo nas indústrias maiores procuras de inovações, novas tendências nas mais variadas áreas. Nesta atualidade a competitividade tornou-se uma disputa sem fim, as organizações que estão adiante, são vistas e consideradas referência no mercado. Com isso, várias organizações estão se dedicando para estarem entre as melhores, enquanto outras companhias não conseguem acompanhar estas disputas, devido não conseguirem sustentar bons serviços e/ou produtos no mercado por muitas razões.

A competitividade atual requisita de novos investidores, e a respeito de seus produtos, buscam maior controle sobre os custo e processo eficazes, fazendo com que seus grupos descubram melhorias contínuas com interesse em sobreviver no mercado, com máxima competência de que o concorrente. Para conseguir menores custos de manufatura, é importante haver foco e atenção a cerca de possíveis perdas nos processos. Com isso, este estudo objetiva realizar um estudo a respeito de problema de qualidade em um processo produtivo em uma indústria do Polo Industrial de Manaus (P.I.M.). Utilizando de ferramentas da qualidade PDCA e GEN'S em busca de desenvolver uma investigação mais profunda, abrangendo as ocorrências pouco relevantes até as fundamentais.

Com a procura de entender as circunstâncias para descobrir as razões, é possível tomar as devidas ações. Com isso, o objetivo deste estudo é buscar aperfeiçoar o processo de pintura pó mantendo o local de trabalho com um bom clima, motivando os operários a contribuírem com as metas impostas pela empresa. A motivação terá embasamento em filosofia da organização, utilizando fáceis ideias, criativas e inovadoras, que causam elevados efeito no cotidiano dos funcionários e de todos envolvidos na cadeia dos processos. Para tanto, necessitou incorporar características específicas e talentos, buscando a capacidade para melhor desempenho das tarefas.

Os problemas identificados podem ser conduzidos com algumas ferramentas da qualidade, como o PDCA e GEN'S. A metodologia PDCA é também muito conhecida como Ciclo de *Deming*, esta ferramenta realiza gestão de processos e possui a finalidade de melhoria contínua, no entanto, este ciclo possui quatro fases: Planejar (*plan*), fazer (*do*), checar (*check*) e agir (*act*). Logo, o método GENS opera sobre *Genba* (local real), *Genbutsu* (produto real) e *Genjitsu* (realidade), que nos aprofundaremos no decorrer deste estudo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste estudo, utilizou-se algumas metodologias que auxiliaram na condução dos resultados deste levantamento, no entanto, foi necessário analisar as problemáticas para que se pudesse atuar com ações. A metodologia nada mais é, que a soma de variadas abordagens, procedimentos e demais meios manuseados para desenvolver soluções. Este levantamento é um estudo de caso, realizado em uma Indústria tradicional, líder no segmento de duas rodas na cidade de Manaus - AM. Para se manter competitiva, a indústria invente em inovação e procedimentos para melhor conduzir seus processos.

Para adquirir as informações e identificar as problemáticas no setor de pintura a pó II, foi necessário atuar com observação física, com auxílio do ciclo PDCA possibilitando identificar alto consumo em matéria prima, e elevado custo com reposição de materiais, motivando a uma profunda análise de todo processo para pontuar as falhas.

Para tanto, foi preciso analisar o atual cenário, buscando levantar dados para uma aproximação e conhecimento mais profundo dos processos de pintura a pó II, e para que se pudesse obter informações úteis foi necessário atuar com a metodologia 3 GEN (Tabela 1).

Tabela 1: Princípio das três realidades (3'Gen).

Método	Procedimento
<i>Genba</i>	Dirigir-se ao ambiente de trabalho, no setor de pintura a pó II para análise detalhada do ambiente, para identificar as problemáticas e avaliar as ações que podem ser tomadas.
<i>Genbutsu</i>	Conhecer o atual cenário, levantar dados com as observações, e se inserindo aos processos para sentir as dificuldades (técnica e de pessoas).
<i>Genjitsu</i>	Utilizar a veracidade, para tomar as ações necessárias com base na realidade dos processos.

Fonte: Autores (2021).

Este método ajudou na proximidade dos processos e problemáticas, viabilizando em um real e profundo entendimento dos processos de pintura a pó, e com o levantamento de informações, desta forma, é possível entender o porquê de cada problema, e também, com oportunidades para melhorias, uma delas na cabine de pinturas, sendo: elevados custos com mascaramento de papel da base do motor, ergonomia dos operários, vazamento de tinta. Contudo, este estudo desenvolveu uma abordagem qualitativa e quantitativa, adquirida por meio da pesquisa aplicada.

3. RESULTADOS

Com o planejamento e o engajamento dos gestores deu-se início a grandes mudanças, devido ao incentivo de atuações voluntárias para aperfeiçoar os meios de trabalho, com isso, as atuações voluntárias ocorreram dentro de uma programação, onde foram reservados dias e horários para que não houvesse interferências nas rotinas de trabalho, dessa maneira, com reuniões semanais, trataram-se exclusivamente sobre projetos de melhorias, conduzidos pelos voluntários com apoio dos gestores. Por meio dessas intervenções de melhorias, observou-se que o setor de pintura a pó II estava necessitando de melhorias em seu processo, pois as pinturas não estavam com a qualidade desejada, no qual, estava ocasionando não conformidades dos produtos.

O setor de pintura a pó II é encarregado pelos processos de pintura dos chassis das motocicletas, que por sua vez, foi identificado alto índice de desperdícios de tintas, devido ao excesso de tintas na camada, ocasionando deslocamento no local de gravação do código de chassi, logo, causando rejeição e retrabalho. Além disso, constatou-se vazamento de tintas nas ligações.

Contudo, descobriu-se que esse problema crônico estava sendo gerado devido oscilação na máquina com baixa competência na parte eletrostática. Como solução, foi desenvolvido um protótipo do dispositivo em busca de ajustar o sistema de alimentação eletromecânica, pois o problema de vazamento estava intenso. Devido a isto, foi possível observar alguns resultados (Tabela 2).

Tabela 2: Resultados observados.

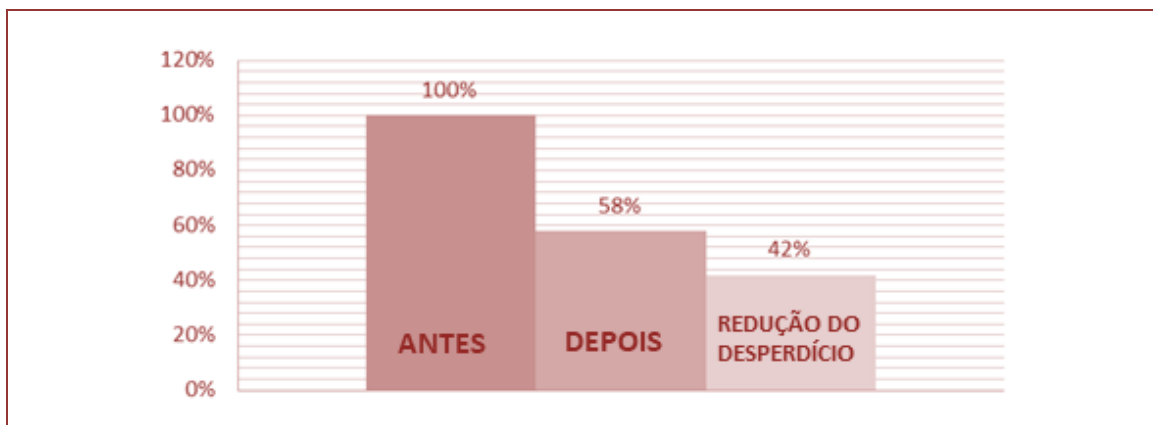
Impacto	Resultados obtidos
Custos	Redução de desperdícios com excesso de tinta.
Indicadores	Menos refugos, retrabalho e tempo de processo.
Qualidade	Clientes satisfeitos com os produtos.
Segurança	Melhoria da ergonomia com menos processos devido à redução dos excessos de processos.
Preço	A queda dos custos possibilitou gerar promoções e preços acessíveis ao mercado.

Fonte: Autores (2021).

Os mesmos processos eram executados há mais de 8 anos, gerando perdas a toda cadeia produtiva, que se tornou uma oportunidade para melhoria com maior qualidade aos processos, como também a fadiga e a ergonomia. Com o novo processo o índice de retrabalho foi reduzido, devido ao melhoramento dos processos de pintura automática na cabine de pintura pó II.

Os gestores conseguiram observar nos relatórios em sistema que as mudanças trouxeram positivos resultados a todo processo, principalmente na parte de custos, a redução de tinta utilizada no setor de pintura a pó II foi de 42%, contudo, esse era o desperdício gerado ao processo, que atualmente foi reduzido (Figura 1).

Figura 1: Comparativo da redução de desperdícios.



Fonte: Autores (2021).

O propósito é atingir uma compreensão real do processo (*Genba*). Na primeira etapa analisa-se todo o processo, na segunda etapa identificam-se as problemáticas, e na terceira etapa surgem os porquês, para que as medidas possam ser tomadas com ênfase na melhoria do processo. De modo geral o *Genba*, nada mais é que o ambiente de trabalho, e o *Genbutsu* é o modo como às atividades ocorrem, (FUNKE, 2018).

Logo, alguns dados são levantados, como também, fatos com base na realidade do processo, inquestionáveis. Contudo, o *Seis Sigma* é uma metodologia com base em análise estatística de informações. Esses dados muitas vezes não condizem com a realidade, e por essa razão é importante analisar criticamente a real situação dos processos, com acompanhamento físico da rotina de trabalho, (FUNKE, 2018).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer dos tempos, devido às necessidades das empresas em aperfeiçoar os processos em busca de melhorias, muitas ferramentas e métodos foram desenvolvidos e aplicados, seja para solução de problemáticas, seja para questões de segurança, seja para analisar o mercado e concorrentes ou para elevar a qualidade, é uma gama de fatores que demandam da necessidade de uso adicionais de técnicas e métodos. Este estudo obteve auxílio de ferramentas da qualidade para que se alcançassem as melhorias necessárias, tais métodos conduzidos na teoria e prática, onde este estudo deu-se início por meio da teoria.

Este levantamento é um estudo de caso que foi realizado em uma indústria do ramo de motocicletas da cidade de Manaus – AM, onde verificou-se no departamento de pintura a pó II uma oportunidade de melhoria, devido ao excesso de consumo e desperdícios de tintas, que desencadearam outros problemas, como custos, desgaste do equipamento, problemas ergonômico, qualidade dos processos, agilidade e outros fatores.

Com a atuação das ferramentas PDCA e 3 GEN alcançaram-se bons resultados financeiros, de processos e ergonômicos, no mais, a real efetividade dos resultados ocorreu devido o envolvimento e engajamento dos líderes e gestores, que conseguiram dar atenção aos problemas e buscaram soluções. Além de abrirem a oportunidade para colaboradores se tornarem voluntários para que se pudessem haver diferentes visões dos processos, elevando o campo de ideias e compromisso dos colaboradores, este projeto foi crucial para o alcance dos resultados.

REFERÊNCIAS

BOSTELMANN, M. S. **Implementation of a Lean Manufacturing Methodology: Case study in a vehicle assembler.** *Works of Conclusion Course (Graduation in Mechanical Engineering)* - Federal Technology University - Paraná. Ponta Grossa, 2019.

DA SILVA, R. M.; GASPAROTTO, A. M. S. **METODOLOGIA 5S:** Uma importante perspectiva para a gestão da qualidade na indústria. *Revista Interface Tecnológica*, V. 16, N. 1, 2019.

DACCAK, J. F. **Aplicação da metodologias Kaizen:** um estudo de caso na empresa Visound Acústica SA. (Dissertação de mestrado não publicada). Instituto Politécnico de Lisboa, Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Lisboa, 2021.

FUNKE, A. L. D. **Metodologia Kaizen aplicada à melhoria de processos e 5S em uma empresa do ramo de produtos de higiene.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2018.

GURA, A. **Gestão de custos: práticas utilizadas em propriedades rurais familiares.** Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2018.

HOLLAND, M. (Coord.). **Zona Franca de Manaus: Impactos, Efetividade e Oportunidades.** São Paulo: FGV/EESP, 2019.

LOPES, B. C.; ALVES, J. P. **Ciclo PDCA aplicado na indústria do pescado.** *Braz. J. Anim. Environ. Res.*, Curitiba, v. 3, n. 3, 2020.

MARTINS, G. H; MARTINS, S. F; FERREIRA, R. L. **Projeto 14: um estudo de caso sobre a implementação do programa 5s no setor de manutenção.** Conhecimento Interativo, v. 10, n. 1, 2017.

SILVA, R., ALENCAR, D., COSTA, A., SANCHES, A. ***Kaizen Philosophy Application as Production Standardization and Process Optimization.*** *International Journal for Innovation Education and Research.* V. 7, N. 11, 2019.

SIMMONS, R. ***Special Issue: Quality Management in the Era of Industry 4.0.*** *The Quality Management Journal, Milwaukee,* v. 25, n. 1, 2018.

SOUZA, J. F. **PDCA e Lean Manufacturing:** Estudo de Caso de Aplicação de Processos de Qualidade na Gráfica Alfa. UNOPAR Cient., Ciênc. Juríd. Empres. Londrina, v.17, n.1, 2016.

VIEIRA, M. D. **Aumento da capacidade de tratamento térmico de peças em uma indústria de motocicletas.** Dissertação de mestrado em Engenharia e Gestão Industrial, 2019.

VILAÇA, V. M. **Melhoria de eficiência das parafusadeiras hidropneumáticas em uma fabricante de motocicletas no polo industrial de Manaus.** Monografia. (Graduação em Engenharia Mecânica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, Manaus, 2021.

VARANDAS, F. G. D. F. **Implementação de Metodologias Kaizen Lean na Indústria Farmacêutica.** Dissertação de Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial apresentada à Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2021.

Capítulo 10

Aplicação da metodologia DMAIC para padronização de projetos: Um estudo de caso em uma indústria de tecnologia

Edilene Leite Fragata

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

Toda essa globalização, rápidas informações, altas demandas, velocidade das coisas, repercute diretamente nos padrões sociais. Envolve muitas questões em que vivemos, em que torna o mercado mais consumista, desafiador e competitivo. A aplicabilidade da metodologia é fundamentada por ferramentas estatísticas, objetivando que cada uma das fases tenha potencial para solucionar problemas específicos. Neste sentido, este estudo busca avaliar ferramentas da qualidade e metodologia *DMAIC* para padronização de projeto de manutenção em uma indústria de tecnologia. A empresa em estudo, devido a sua alta demanda tende a gargalo e acaba gerando refugos e retrabalhos em seus processos. A metodologia da pesquisa é descritiva e exploratória. Este estudo obteve também cunho bibliográfico devido estudos científico em livros, artigos, revistas. Para seu estudo vertical, ocorreu com visita técnica em empresa do ramo de tecnologia. Projeto industrial, por meio da reestruturação de oportunidades, desenvolvendo soluções. De modo geral, o projeto de manutenção obteve ações com foco em conservação em instrumento, como máquinas ferramentas, objetos, processos, pessoas e reparos para que consigam exercer as suas funções em boas condições e segurança, deste modo, o projeto em conjunto ao *DMAIC* foi efetivo, auxiliando principalmente na produtividade, contenção de custos, melhoria de processos por meio do projeto de manutenção para a máquina guilhotina hidráulica. Portanto, com a aplicação dos conceitos da metodologia *DMAIC* foi possível colaborar e direcionar um projeto de melhoria contínua para a guilhotina hidráulica com eficiência. Por meio dessas alternativas possibilitou destacar seus produtos e serviços.

Palavras-Chave: Procedimento, manutenção, confiabilidade.

1. INTRODUÇÃO

No atual cenário competitivo, as empresas estão cada vez mais atuantes no mercado, e adotar a técnicas e ferramentas da qualidade não é mais um diferencial ou estratégia, mas sim um pré-requisito para se manter competitivo no mundo empresarial, devido às imposições do mercado.

Com isso, aumentou-se a demanda, as exigências e as necessidades do mercado, isto tudo impactou e exigiu alto índice de eficiência das máquinas e equipamentos, tornando-se prioridade principalmente para as indústrias do século XXI. Seja para elevar a sua capacidade produtiva, aprimorar os índices de satisfação dos clientes, controlar custos ou conservar os equipamentos para operarem no maior período permitido.

Dentro deste contexto, a metodologia *DMAIC* conta com etapas pré-definidas para direcionar a organização na execução de melhorias em busca de ampliar a receita da empresa, respondendo às perspectivas de lucro e satisfação dos clientes. A aplicabilidade é fundamentada por ferramentas estatísticas, objetivando as fases, tendo potencial para solucionar problemas específicas.

O ciclo *DMAIC* (*Define, Measure, Analyse, Improve, Control*) é uma ferramenta de controle e monitoramento eficiente na solução de problemas. Logo, este estudo tem como objetivo principal a utilização de ferramentas da qualidade e metodologia *DMAIC* para a padronização de projeto de manutenção em uma indústria de tecnologia na cidade de Manaus-AM. A guilhotina em estudo é uma máquina industrial que executa cortes e dobras de chapas metálicas das mais variadas espessuras, e o *DMAIC* são capazes de auxiliar por meio de suas etapas a introduzir e padronizar um projeto de manutenção.

Ainda que a padronização contribua e garanta que os processos ocorram cada vez melhores, existem outras questões que precisam de atenção, principalmente temas que impactam a parte financeira da companhia, dentre elas podemos citar o controle de manutenção, que com o passar dos tempos obteve notoriedade, devido a sua colaboração com a eficiência dos processos. Um programa de manutenção operativo auxilia no bom desempenho das máquinas e colabora para o atingimento dos objetivos determinados.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As práticas do projeto de planos de manutenções e a sua aplicabilidade na máquina guilhotina hidráulica de marca beta foram desenvolvidas por meio de revisão bibliográfica, trazendo como parâmetros os objetivos obtidos mediante a otimização no setor produtivo e suas adaptações. No qual foram sujeitos à identificação das falhas apresentadas na máquina guilhotina hidráulica beta com auxílio de inspeções físicas e checklist. A máquina em estudo é manuseada em uma indústria do ramo de tecnologia no estado do Amazonas.

Contudo, a metodologia da pesquisa é descritiva e exploratória. Pois, o método de pesquisa descritiva se examina, investiga, busca e classifica os dados sem que o pesquisador tenha alguma interferência. O modo de pesquisa exploratória ocorreu por via de levantamento de dados com uso das inspeções e checklist para que fosse possível realizar um estudo mais aprofundado que se dirigiram na formulação de ideias, alternativas e demais definições para se atingir os resultados.

Nesta pesquisa para obtenção dos dados bibliográficos passaram por estudos científicos, sendo eles, materiais publicados como: livros, artigos, revistas, dissertações

acerca de conceitos e definições da manutenção, das padronizações, qualidade, metodologia *DMAIC* e outros.

Para seu estudo vertical, motivou-se por meio de uma visita em uma empresa do ramo de tecnologia localizada na capital do Amazonas, para inspecionar a funcionalidade da máquina e levantar dados da guilhotina hidráulica de marca beta.

3. RESULTADOS

Em decorrência das curtas paradas desprogramadas, variação de velocidade, defeitos, refugo, ineficiência e tempo de *setup*, elaborou-se um projeto para um plano de manutenção na máquina guilhotina hidráulica de marca beta. Esta máquina tem a função de realizar cortes precisos em chapas das mais variadas espessuras, o plano de ação além de otimizar a funcionalidade da máquina, também contou com a organização do *layout* contribuindo com a interatividade dos processos e cooperando com o tempo de produção. Assim sendo, obtivemos os seguintes resultados (Tabela 1).

Tabela 1. Plano de manutenção, padronização e seus resultados.

Pilares DMAIC	Ações e Resultados
Definir	Foi definido o time de manutenção responsável pela inspeção na Guilhotina Hidráulica, a inspeção diária será feita de acordo com o cronograma estabelecido.
Medir	As inspeções serão executadas com uso do checklist possibilitando medir o desempenho da máquina.
Analisar	Será elaborado um plano de ação para os casos de não conformidades e/ou riscos apontados no checklist.
Melhorar	Reunião semanal com as equipes envolvidas aos processos da máquina.
Controlar	Auditoria diária e abertura para sugestões.

Fonte: Autores (2021).

Nascimento; Diniz; Gabú (2017) citam que a manutenção além de elevar a capacidade, favorece em conservar e sustentar a flexibilidade das máquinas e equipamentos. Além disso, as manutenções ajudam a identificar possíveis defeitos prevenindo contra os desperdícios no processo, gerando maior rentabilidade. Quando o plano de manutenção é efetivo, limita as OS (ordens de serviços) de manutenções.

Contudo, além dos resultados adquiridos conforme demonstrados na tabela 1, a forma de gestão mudou, mantendo foco na eficiência de seus equipamentos, mantendo uma padronização nas inspeções em busca de reduzir as possíveis perdas, paradas e até na reciclagem de seus funcionários x máquinas, pois a manutenção necessita da interação de todos da companhia, podendo ser distribuídas responsabilidades para pequenos grupos pretendendo obter maior domínio sobre as máquinas.

Todos os resultados adquiridos foram com auxílio da metodologia. Para que os resultados fossem atingidos, fez necessário o envolvimento de todos os colaboradores com treinamento para que ficassem alinhados. Esta iniciativa deu ênfase aos valores da empresa, que em conjunto, desenvolveram-se melhorias tanto ao lado pessoais dos colaboradores, quanto ao desempenho de suas atividades gerando resultados aos processos.

As organizações precisam de maior desempenho de manufatura para com os seus adversários, aperfeiçoando gradativamente seus modelos de gestão com os operários e máquinas. Em resumo, a manutenção é uma ferramenta que pode ser introduzida em todos os postos e hierarquias, especialmente a produção, considerando o maior desempenho e eficiência das máquinas para o comprometimento de suas tarefas, (MELO; LOOS, 2018).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo de caso ocorreu em uma indústria do PIM, onde por meio das metodologias realizadas foram identificados alto índice de falhas na máquina guilhotina hidráulica, devido à ausência de manutenções, a máquina travava seus processos com frequência, atrapalhando na produtividade e prazos estipulados, o que motivou os líderes a buscar alternativas com o uso da ferramenta da qualidade e metodologia *DMAIC*, onde foi adotado um projeto de plano de manutenção e padronização dos processos, e assim alcançaram maior eficiência e confiabilidade.

Com o uso da metodologia da qualidade *DMAIC*, foi possível desenvolver e introduzir projeto por meio desta ferramenta estatística clássica, que foi capaz de ordenar e estruturar métodos para a solução dos problemas, sendo constituída por cinco fases: Definir (Define – D), Medir (*Measure* – M), Análise (*Analyze* – A), Melhoria (*Improve* – I) e “Controle” (*Control* – C). A guilhotina hidráulica em estudo é uma máquina industrial que executa cortes e dobras de chapas metálicas das mais variadas espessuras, e o *DMAIC* foram capazes de auxiliar por meio de suas etapas a introduzir e padronizar um projeto de manutenção.

Além disso, adquiriram-se outros resultados associados aos valores da empresa, que por meio de treinamentos e maior aproximação com os colaboradores, gerou-se um maior engajamento nas equipes, que contribuíram significativamente aos processos. Pois, para introduzir os novos processos do *DMAIC*, foi necessário apresentar a sua funcionalidade para as equipes, que concordaram com os novos procedimentos e princípios.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, M. R.; PONTES, H. **Gestão de processos e técnicas de produção enxuta**. Curitiba: Intersaberes, 2016

BARBOSA, P. P.; AMARO, M. T.; FERREIRA, F. F. M.; SOARES, E. B. **Aplicação da Metodologia *DMAIC* para redução do tempo de produção e retrabalho em uma empresa de confecção de uniformes**. APREPRO: IX Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção, Ponta Grossa – PR, 2019.

COSTA, E. L. **Manutenção produtiva total no setor de fundição de alta pressão em uma fábrica de louças sanitárias**. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica), Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

DE ALMEIDA, P. S. **Manutenção Mecânica Industrial–Conceitos Básicos e Tecnologia Aplicada**. Editora Saraiva, 2018.

FEITEN, A. M.; COELHO, T. R. **Gestão da Qualidade em Organizações de Serviços: barreiras e facilitadores**. Revista de Administração *FACES Journal*, V. 18, N. 3, 2019.

- FOGACCI, D. A. F. **Concepção de um Sistema para Cortar Cabos de Aço por Acionamento Hidráulico**. Rio de Janeiro: UFRJ. Escola Politécnica, 2019.
- KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção: Função Estratégica**. 4 ed. Rio de Janeiro. *Qualitymark* Editora, 2017.
- KLEIN, S.; RONDAN, T. C. F.; MUNNO, V. M. R.; CORRER, I.; FRANCISCATO, L. S. **Aplicação da metodologia DMAIC, em uma empresa de autopeças, para redução do tempo de setup em injetoras de alumínio**. Uma pesquisa-ação. In: *Inserção da Formação do Profissional de Engenharia de Produção em ambientes de P&D*. V. 2, 2021.
- LISBOA, J. V.; GOMES, C. F. **Gestão de Operações**. Lisboa e Faro: Vida Económica, Editorial, AS. 3ª Edição, 2018.
- LOBO, R. N. **Gestão da qualidade**. Saraiva Educação SA, 2019.
- MACHADO, L. K. **Aplicação da metodologia DMAIC para o aumento de eficiência de máquinas em uma indústria de laticínios**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2019.
- MAMEDE, F. **Gestão da Qualidade**. ROENTGEN. V. 2 N. 2. Uma Profissão, diferentes caminhos, 2021.
- MELO, F. T.; LOOS, M. J. **Análise da metodologia da Manutenção Produtiva Total (TPM): Estudo de caso**. Revista ESPACIOS. Vol. 39. Nº 03, 2018.
- NASCIMENTO, D. M.; DINIZ, H. H. L.; GABÚ, A. B. S. **Manutenção produtiva total (TPM): Estudo de caso em uma indústria de bebidas**. Revista de trabalhos acadêmicos universo Recife. V.4, N.2-1, 2017.
- OLIVEIRA, A. C. de. **Utilização da metodologia Seis Sigma na redução das perdas de embalagens pet em uma indústria de bebidas: um estudo de caso**. 2016.
- PINTO, J.; RODRIGUES, J. R. **Metodologia DMAIC para gestão de programação de manutenção: um estudo de caso em uma indústria metalmeccânica**. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2018.
- RAMOS F. V. et al. **Gestão de projetos através do DMAIC**. Seis Sigma Coletânea de Artigos, V. 1, N. 5, 2017.
- RODRIGUES, P. C. **Aplicação da NR-12 em uma guilhotina mecânica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2018.
- SANTOS, M. O. **Proposta de redução de desperdício de matéria-prima em uma empresa fabricante de impressoras**. 2017.
- SIVANANTHAM, A.; SIVARAM, N. M. **A literature review on Total Productive Maintenance**. *International Journal of ChemTech Research*, V. 10 N. 13, 2017.

COSTA, D. O.; SANTOS, M.; PEREIRA, A. M. **Aplicação da filosofia *six sigma* para melhoria da performance numa indústria de embalagens metálicas para bebidas.** Revista SIMEP, João Pessoa, V1, N.1, 2021.

SANTOS, P. V. S.; SILVA, E. C. Da. **Gestão estratégica da qualidade aplicada à redução de devoluções.** Navus - Revista de Gestão e Tecnologia, Florianópolis, V. 9, N. 4, 2019.

SOARES, D. S. C. **Indicadores e controlo de qualidade na gestão da produção.** Mestrado em Engenharia de Produção. Repositório Comum, 2021.

VARGAS, B., MIÑO, G., VEGA, P., e MARIÑO, J. ***Application of resource efficient and cleaner production through best management practice in a pallet manufacturer sawmill located in the city of Puyo-Ecuador.*** *Maderas: Ciencia y Tecnologia*, 2019.

YASEEN, M.; SALEEM, K.; ORGUN, M. A. ***Secure sensors data acquisition and communication protection in eHealthcare: Review on the state of the art.*** *Telematics and Informatics*, 2018.

Capítulo 11

Pólo Industrial de Manaus e os protocolos da COVID 19: Procedimentos adotados para garantir a continuidade dos serviços pós pandemia COVID 19 de produção industrial

Everlane Barbosa de Souza

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

A pandemia de Covid-19 transformou-se em um colapso multidimensional (sanitária, econômica, política, social e ecológica). Evidenciando a urgência em analisar as habilidades de adaptação aos novos modelos de negócios e novas oportunidades para os seus pós-desenvolvimento. Desperta uma reflexão a respeito de alternativas de pós-desenvolvimento em frente ao novo cenário. Onde houve e estão ocorrendo dificuldades em diversas conjunturas, tanto capitalismo quanto no desenvolvimento. Pesquisar as dificuldades presentes pós pandemia Covid 19 nas indústrias; apontando os procedimentos adotados para garantir a continuidade de seus serviços. Assim, nesse contexto, o objetivo deste estudo está em analisar os procedimentos adotados para garantir a continuidade dos serviços pós-pandemia Covid 19 no setor industrial de Manaus. O horizonte de alternativas expandiu-se, pois, a indústria teve que se reinventar para se manter no mercado, em busca de emergir a crise. Com o lançamento de promoções, equipe de marketing, vendas on-line, ampliação da carteira de fornecedores. A nova forma de viver, juntamente com a limitação do consumo e também da reformulação da indústria dentro do meio social deu espaço para elaborar e instalar ações coletivas para se reestruturarem e reinventarem.

Palavras-chave: Desafios, pandemia, produtividade.

1. INTRODUÇÃO

O desequilíbrio causado pela pandemia do novo coronavírus (Covid-19) impactou totalmente o ciclo de reestabelecimento das atividades industriais no Brasil, de acordo com a Confederação Nacional da Indústria. As precauções como o de isolamento social, usadas para a contenção ao vírus, ocasionaram a morosidade econômica, provocando uma crise na produção industrial no país. Em frente às dificuldades que apareceram com o crescimento da pandemia, é necessário entender as condições econômicas no qual o país passava bem antes do início da crise sanitária da Covid-19. Países com indústrias instáveis possuirão mais adversidades ao retornar com o equilíbrio econômico e social e se depararão com muitos desafios para o seu desenvolvimento pós-pandemia.

Logo, é imprescindível entender que, para uma gestão industrial operativa, é importante assimilar sua conexão com as políticas macroeconômicas e vínculo com os instrumentos do Estado, visto que, as medidas econômicas aplicadas pelo governo refletem totalmente nas indústrias. O desenvolvimento sustentável induziu a um paradoxo a meio dos recursos naturais e o crescimento econômico. Contudo, este estudo tem como o objetivo analisar os procedimentos adotados para garantir a continuidade dos serviços pós-pandemia.

No setor industrial de Manaus, possibilitando demonstrar a necessidade de desenvolver novas alternativas para retornar e manter o ciclo de crescimento em busca de uma estabilidade. Como também, pesquisar as dificuldades e desafios presentes, e demonstrar como podem se transformar em oportunidades por meio do desenvolvimento de novas estratégias, e para evidenciar, demonstrar as estratégias adotadas por uma indústria do ramo de eletro localizado no PIM.

Em seguida, existem as restrições de liquidação de produtos e serviços, causada devido à situação atual que moveu todos os agentes sociais e econômicos a transformarem seu modo de consumo. Neste novo cenário, o comprador, em especial os sujeitos que são os autores principais do encadeamento econômico e de continuação do curso comercial e monetário, encaminha-se na mudança de atitudes diante de diversos acontecimentos, em principal os que são contra sua vida, que é o caso da pandemia COVID 19.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Esse é um estudo empírico, descritivo e de natureza qualitativa. É também um estudo de caso, devido à análise do comportamento de uma indústria do ramo de eletro do PIM (Polo Industrial de Manaus), o estudo de caso desenvolveu-se devido a uma observação de fatos existente no ambiente industrial, envolvido a um determinado problema ou temática.

Deste modo, foram feitos estudos científicos de cunho bibliográficos acerca de assuntos da pandemia no novo coronavírus 19 nas indústrias, os desastres, os maiores desafios e as alternativas que muitas empresas tomaram para converter a situação em oportunidade que mantiveram e inovaram seus negócios. Logo, os setores produtivos, precisaram se organizar e adaptar suas expectativas ao longo desse período. A indústria em estudo enfrentou desafios e buscou alternativas que serão relatados nos resultados no tópico a seguir.

A coleta de dados na empresa em estudo foi por meio de entrevista com os gestores da indústria, onde foi possível assimilar a situação e compreender os meios que foram tomados e os resultados que obtiveram no que geraram oportunidades para a sobrevivência do negócio em meio à pandemia.

3. RESULTADOS

Em meio a pandemia do novo coronavírus 19, a indústria em estudo desencadeou uma série de complicações e obstáculos que colocaram em risco o negócio e sua permanência no mercado, no mais, os gestores e decisores reuniram-se, analisaram o atual cenário e conseguiram desenvolver estratégias ao identificar oportunidades proveniente dos desastres global que foi a doença infecciosa causada pelo coronavírus (COVID-19). Segue na Tabela 1 alguns problemas, as estratégias e os resultados obtidos.

Tabela 1. Estratégias desenvolvidas e resultados obtidos.

Entrevistado	Problemas identificados	Análise de mercado	Resultados estratégias
Líder de área	Baixo faturamento	Queda na procura, prioridade em materiais essenciais.	Lançamento de promoção
Supervisor	Ausência de marketing	Alta procura nos meios digitais	Equipe de marketing
Coordenador	Baixa perspectiva e inovação	Alta procura de mercado em vendas on-line	Vendas on-line
Assistente	Falta de insumo	Ausência de matéria prima no mercado	Ampliar carteira de fornecedores

Fonte: Autores (2021).

Em busca de se manterem no período da pandemia, as indústrias dos mais variados seguimentos, necessitaram idealizar novos produtos e elaborar alternativas e estratégias de marketing, como também de logística para que o produto chegue ao consumidor. Apesar de todos esses desafios, foi preciso também organizar e introduzir protocolos higiênicos mais severos a respeito da funcionalidade das linhas de produção industrial com atenção ao cuidado com a saúde de seus operários (LIMA et al., 2020).

Podemos citar também que tais medidas vêm afetando exatamente nas cadeias de suprimentos e no comércio global, em que as práticas industriais e escritórios foram suspensos de modo total ou parcial, impactando no fornecimento de bens, baixando à produção, ou reduzindo a procura dos consumidores em específicos setores e seguimentos (MARCELINO; REZENDE; MIYAJI, 2020).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo oportunizou compreender os impactos motivados pela pandemia do coronavírus em muitas indústrias de modo geral. Logo, com as metodologias desenvolvidas foi possível realizar o estudo de caso em uma indústria do PIM, onde pôde demonstrar como conseguiu se manter em frente ao mercado e a muitos desafios. Ainda que existissem as paralizações, a empresa continuou estudando em conjunto, alternativas e oportunidades para que conseguissem superar as dificuldades globais.

Nesse sentido, apesar de todos os desastres e desvalorização, as indústrias e empresas, com persistência e criatividade, conseguem manter o negócio por meio de novas estratégias que o próprio Covid oportuniza, sendo necessário também uma margem monetária para assegurar e manter a empresa ativa. Contudo, a empresa em estudo conseguiu estratégias e bons resultados que asseguraram sua existência ate os dias atuais, movendo-se cada vez mais de sua zona de conforto para permanecer firme em frente a diversas dificuldades dos mais variados âmbitos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Ministério da Saúde**. Coronavírus Brasil Painel Geral COVID-19. 2020.
- CANUTO, O. *O overlapping globalizations*. Washington, D.C.: The World Bank, 2017.
- GURATTI, I. M. **Aplicação de modelo colaborativo no desenvolvimento de negócios e parcerias para inovação tecnológica no setor elétrico e eletrônico**. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração do Desenvolvimento de Negócios) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo. 2021.
- KERR, L. S. **A alternativa das "smart cities" para o Polo Industrial de Manaus**. Recurso online Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP, 2020.
- KLEMEŠ, J. J.; FAN, Y.; VAN, R. R.; JIANG, P. *Minimising the present and future plastic waste, energy and environmental footprints related to COVID-19*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2020.
- LATOUR, B. *Imaginer les gestes-barrières contre le retour à la production d'avant-crise*. Analyse, Opinion, Critique, 2020.
- LIMA, L. K. F.; MACIEL, P. O.; KIRSCHNIK, L. N. G.; CHICRALA, P. C. M. S.; ROUTLEDGE, E. A. B.; BORGHESI, R. **Informativo técnico para o aquicultor: Coronavírus (Covid-19)**. Palmas: Embrapa, 2020.
- MARCELINO, J. A.; REZENDE, A.; MIYAJI, M. **Impactos iniciais da covid-19 nas micro e pequenas empresas do estado do Paraná - Brasil**. Boletim de Conjuntura (boca). ano II, vol. 2, n. 5, Boa Vista, 2020.
- NASA. *NASA Satellite Data Show 30 Percent Drop In Air Pollution Over Northeast U.S.*, 2020.
- OMS. *Coronavirus disease (COVID-19) situation reports*, 2020.
- PEREIRA, R. M.; BORINI, F.; FISCHMANN, A. A. **Estilo cognitivo e as dimensões do processo de estratégia em micro e pequenas empresas**. Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, vol. 6, n. 3, 2017.
- SIMÕES, A. L.; FREITAS, C. M. D. **Análise sobre condições de trabalho de Equipe de Saúde da Família, num contexto de vulnerabilidades, Manaus- AM**. Saúde debate, Rio de Janeiro, v. 40, n. 109, 2016.
- SOBRINHO, P. E. A. M.; MARTINS, C. M.; GOMES, S. C.; CABRAL, E. R.; SANTOS, M. A. S.; SOUZA, C. C. F. **Gestão de resíduos sólidos no polo industrial de Manaus, Amazônia, Brasil**. Revista Metropolitana de Sustentabilidade - RMS, São Paulo, v. 10, n. 2, 2020.
- TIMMER, M. *An anatomy of the global trade slowdown based on the WIOD 2016 release*. University of Groningen, 2016.
- UNCTAD. *World investment report 2020: international production beyond the pandemic*. *Genebra*: United Nations Conference on Trade and Development, 2020.

Capítulo 12

Fabricação de lentes oftálmicas - Melhorias realizadas no posto de inspeção para aumento de capacidade da linha transitions

Everton Bruno Maciel da Silva

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

O aumento em capacidade do volume de produção com a subtração de atividades sem valor agregado torna se mais rápido ao utilizar ferramentas Lean. As aplicações das técnicas enxutas às atividades especificam sugerem a extensão do conceito à criação da empresa enxuta. Para identificar e iniciar a detecção de pontos para melhorias, a produção enxuta é uma iniciativa importante para qualquer empresa que queira manter-se competitiva em todo o mundo. O objetivo do artigo é avaliar os resultados de melhorias realizadas no posto de inspeção de uma indústria de lentes oftálmicas no polo industrial de Manaus. Na construção deste artigo foram utilizados métodos e ferramentas na área de análise de processos e melhoria continua, com foco em análise de tempo de ciclos em linhas produtivas, dentre eles estão 5s, Kaizen, Crono análise, VA/NVA. A utilização dos métodos e ferramentas utilizadas permitiu visualizar pontos de melhoria dentro do processo produtivo e ao empregar VA/NVA obtiveram-se resultados significativos em relação ao aumento de produtividade, aumentando em 8% a capacidade da linha ao consolidar todas as melhorias identificadas. A utilização de métodos e ferramentas se faz de extrema importância para as indústrias, ao adotar tais ferramentas é possível identificar pontos de melhoria que trarão ganhos significativos em termos de produtividade e investimento.

Palavras-chave: Ferramentas Lean, volume de produção, produção enxuta.

1. INTRODUÇÃO

O aumento em capacidade do volume de produção com a subtração de atividades sem valor agregado aplicando ferramentas de qualidade não é um processo rápido, sabe-se que atividades sem valor agregado ao produto tem uma caracterização de prejuízo, problema que afeta fábricas diariamente.

No âmbito global atual é de suma importância que as fábricas devem ser adaptáveis, com uma alta responsabilidade, ética, preço competitivos, atendendo as demandas dentro do prazo e com qualidade.

Diante disto, usa-se algumas ferramentas Lean para identificar e iniciar a detecção de pontos para melhorias, também como eliminar desperdícios associados ao fluxo de valor de fabricação.

A produção enxuta é uma iniciativa muito importante para qualquer fábrica que queira manter-se competitiva em todo o mundo.

Com isso, percebe-se a necessidade de apresentar uma parte do processo de fabricação das lentes oftálmicas no que diz respeito a inspeção QC (Quality Control = Controle de Qualidade) e as melhorias realizadas para aumento da capacidade de lentes por hora da linha de produção Transitions.

Então, o objetivo geral da presente apresentação é avaliar os resultados das melhorias realizados no posto de inspeção de lentes oftálmicas no polo industrial de Manaus.

Para tanto, foram delineados os seguintes objetivos específicos: analisar medições no tempo de ciclo da linha e otimização das atividades no posto de inspeção usando o VA/NVA (Valor e Não valor agregado), 5S, Cronoanálise; comprovar através da utilização das ferramentas necessárias a realização de uma boa organização de posto e tempo de ciclo e demonstrar melhorias de performance da produção com melhorias implementadas na linha Transitions.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Na construção deste artigo foram utilizados métodos e ferramentas na área de análise de processos e melhoria continua, com um foco em análise de tempo de ciclos em linhas produtivas. Este estudo foi aplicado em uma indústria fabricante de lentes oftálmicas no polo industrial de Manaus, especificamente no posto de inspeção de lentes final no qual o material usado foi uma câmera de vídeo para análise em frames de segundos e uma demanda de tempo para retirar as medições de cada atividade.

Foram listados dez das atividades mais comuns do posto de trabalho, depois deste passo foi preciso fazer dez medições para cada atividade, desta forma retirando uma média de tempo para cada atividade, transformar os frames em segundos.

O esperado do estudo é ter uma média de cada atividade do posto, determinar as atividades que geram valor no posto assim como as que não tem valor, chamadas de atividades de valor não agregado, aplicando logo em sequencia as melhorias para diminuir ao máximo o tempo em atividades que não tem valor agregado ao produto.

3. RESULTADOS

O estudo de tempos e métodos possui um sistema que facilita a tomada de decisões, através de pontos identificáveis como entrada – transformação – saída, que fornecem informações sobre o sistema, auxiliando na busca pelo melhor método, a fim de que aumente a produtividade, (FURLANI, 2011).

3.1 CATEGORIAS VA / NVA

Determinar uma categoria em cada micro atividade ajuda a melhorar a decisão no que diz respeito ao foco na redução de tempo em atividades sem valor agregado, assim como em quais atividades o analista deve atentar e trabalhar para aumentar o ganho.

De acordo com COUTINHO (2020) temos o JUST IN TIME que é uma filosofia de reorganização para alavancar o sistema produtivo e eliminar os desperdícios, e levando essa ideia para a análise de ciclo de produção temos o mesmo conceito que seria eliminar e/ou diminuir o tempo de atividade não agregadas.

Atividade com valor e não valor agregado sendo uma filosofia global, temos empresa que fazem a inclusão de mais categorias para ajudar na distribuição, como foi feito na empresa que estamos realizando o estudo:

V: Valor Agregado – atividades pelas quais o cliente final está disposto a pagar.

P: Processo – Atividades que o cliente não tem disposição a pagar, mas precisa para a fabricação do produto

O: Outros – Outras atividades sem valor agregado para o cliente.

T: Transporte – Deslocamento dentro das atividades como movimentação de peças ou instrumento de produção.

W: Espera – Tempo ocioso dentro do processo, quando existe uma espera sem produtividade.

3.2 ANÁLISE DE CICLO EM MICROS ATIVIDADES

Foram contabilizados a entrada - atividade - saída, conforme a Tabela 1, foram listados 11 micros atividades no posto de trabalho.

Tabela 1: Atividades desenvolvidas.

F/S	Cycle time analysis	VALUE v,p,o,w,t	CYCLE TIME CURRENT STATE			
			Parts QTY	Time by unit	Max by unit	Min by unit
30	FSV Inspection QC - before					
1	Pegar lente da esteira / inspeção / colocar na bandeja *sem defeito	p	1,00	6,63	10,67	4,27
2	Pegar lente da esteira / inspeção / colocar na bandeja *com defeito	p	6,00	2,38	3,51	1,54
3	Posicionar bandeja no carro	o	30,00	0,16	0,22	0,07
4	Lentes para o LAB	o	250,00	0,17	0,25	0,12
5	Transferir bandeja para carro inox	t	480,00	0,12	0,17	0,07
6	Contagem do lote	o	100,00	0,11	0,14	0,07
7	Ajustar altura do carro	o	30	0,13	0,16	0,11
8	Leitura do RIFD	p	30	0,27	0,35	0,21
9	Escrever o nº da WIP no separador	o	30	0,38	0,65	0,29
10	Destacar cartões da impressora e anexar na ordem	o	30	0,67	0,78	0,59
11	Posicionar bandeja no carro de defeito	o	180,00	0,03	0,04	0,01
13						
14						
15						
Total CT (w/o Waiting)		11,04	106	11,04	16,94	7,35

Fonte: Autores (2021).

A lista tem como objetivo revelar a média de tempo na execução de cada micro atividade e depois classificar conforme categoria de cada atividade (V: Valor Agregado, P: Processo, O: Outros, T: Transporte e W: Espera).

Temos o resultado de medições de tempo para cada atividade e sua classificação, depois de realizado esses levantamentos é iniciado o próximo passo que seria o foco nas

atividades de menor valor no processo, para isso foram selecionadas 3 atividades para a implementação de melhorias visando a diminuição e/ou eliminação de atividades sem valor.

3.3 FLUXO DE ENVIO DE LENTES PARA O LABORATÓRIO (MELHORIA 1)

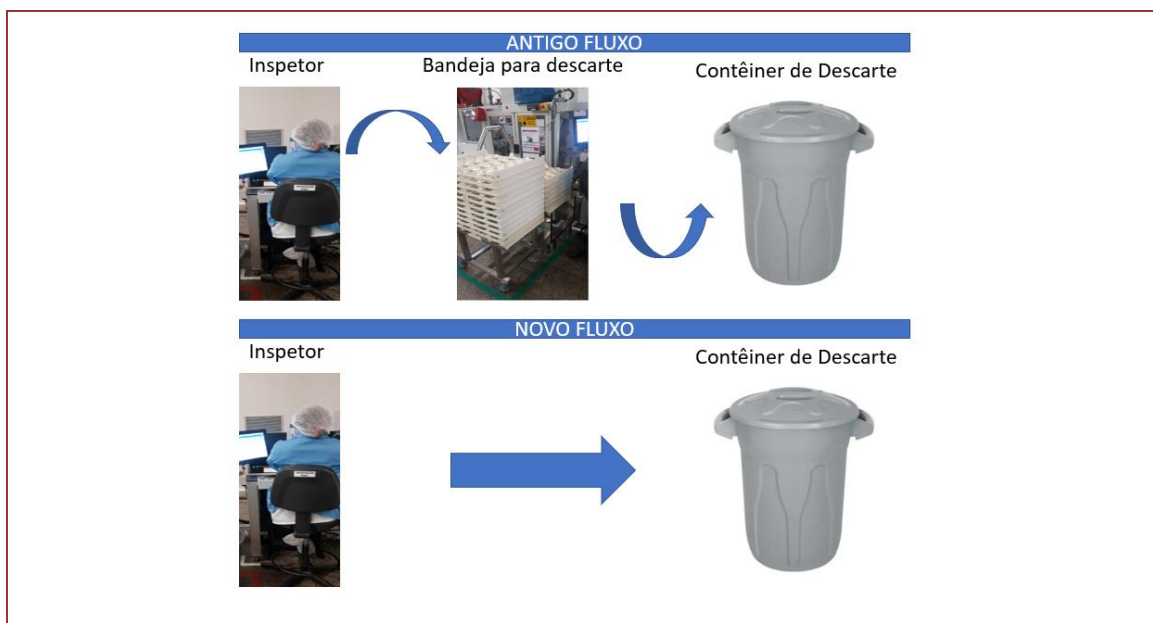
Como um controle padrão das maiorias das empresas, o preenchimento de formulários físicos para controle de produção é normal em qualquer processo, entretanto com todo o avanço da tecnologia, trazendo também facilidades e comodidade para o usuário, empresas estão substituindo o preenchimento de formulários físicos para imputação de dados em sistemas integrados, tornando-se mais eficaz em seu sistema produtivo e conseqüentemente obtendo retorno financeiro.

A empresa na qual foi realizado este estudo possuía tempo médio de 0,17 sec/lens no preenchimento manual de formulário físico e depois da implementação do sistema foi observada redução de 0,15 sec/lens no tempo de preenchimento dos dados, reduzindo o tempo de atividade para 0,02 sec/lens com um aumento de mais 12 LPH (lentes por hora) na inspeção.

3.4 PROCESSOS DE DESCARTE DE LENTES (MELHORIA 2)

Na segunda melhoria é explorada a exclusão de atividades sem valor agregado. Anteriormente o fluxo de trabalho consistia em alocar as lentes scrap em bandejas e posteriormente descartá-las em contêiner. Após identificar e excluir a NVA, a etapa de utilização das bandejas foi excluída e as lentes foram descartadas diretamente no contêiner de descarte (Figura 1).

Figura 1: Comparação de fluxo antes e depois da melhoria.



Fonte: Autores (2021).

BORGES (2013) fala que vemos no dia-a-dia as empresas sempre trabalhando no aumento de sua competitividade, gerando mais empregos e renda. Estudos retratam que existem empresas que em torno de 40% das atividades que não agregam valor, isso desvia recursos importantes para o crescimento e sobrevivência para focos que não agregam valor para organização, é sobre isso o artigo de hoje.

Segundo Borges a questão de melhorar processos torna-se uma necessidade, assim como a sobrevivência de uma organização e baseado neste princípio que foi retirado um intermediador (bandeja) do fluxo para deixar diretamente no contêiner de descarte, agregando mais 2% de capacidade.

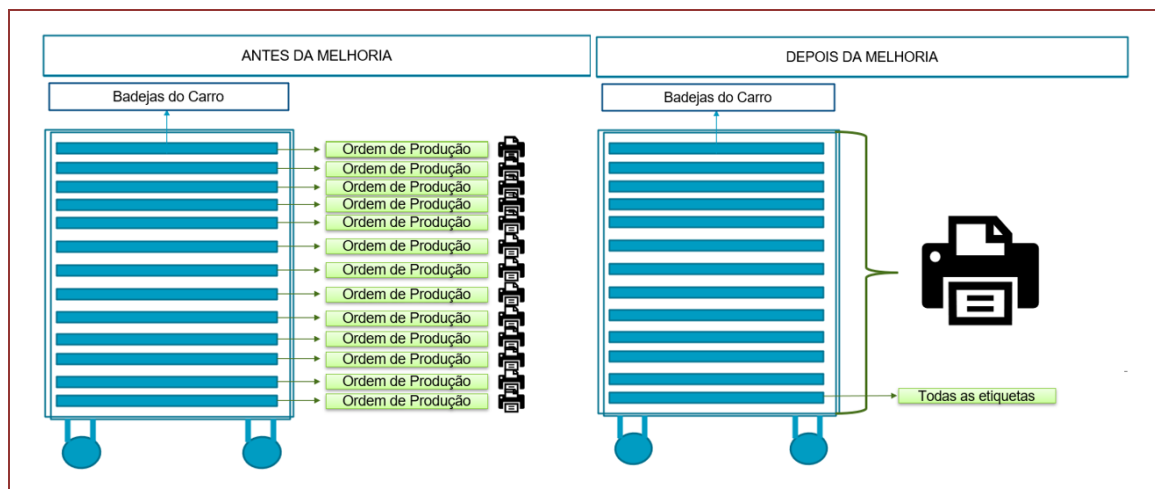
3.5 IMPRESSÃO DA ETIQUETA

CASAVECHIA (2020) reduzir as atividades que não agregam valor é fundamental para a obtenção de um sistema mais eficiente de construção. Essas atividades representam em média 70%, chegando até 97%, de todas as atividades do processo construtivo. Ou seja, o que realmente produzimos e que o cliente percebe como valor é 30% de tudo o que é realizado.

A última melhoria foi a que mais teve retorno positivo em questões de aumento de capacidade na linha como em redução de tempo de ciclo.

A melhoria consiste em otimizar a retirada das etiquetas na impressora, sendo impresso um conjunto de etiquetas correspondentes à cada ordem de produção. Em um carro de produção tem 16 bandejas e em cada bandeja temos uma ordem de produção, ou seja, a cada mudança de ordem de produção o operador precisa fazer a retirada da etiqueta na impressora, conforme a Figura 2, conseguimos confirmar a otimização do tempo aumentando a capacidade da linha em 4%.

Figura 2: Comparação de fluxo antes e depois da melhoria



Fonte: Autores (2021).

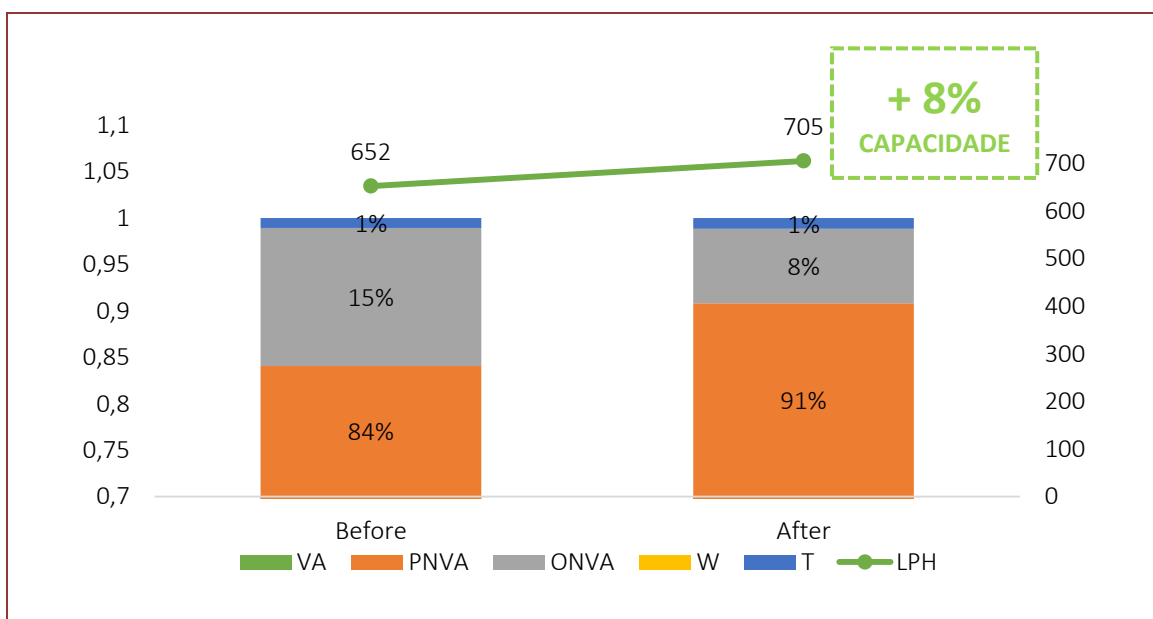
Antes da implementação da melhoria o tempo de ciclo era de 0,67 seg/lens e depois da otimização fechou em 0,04 seg/lens, tomando-se a melhoria mais rentável em todo o processo.

Segundo MALERBI (2016) Mapear os processos da empresa não é apenas retratar a lógica do que entrada e sai de cada departamento, mas retratar a maneira como ocorrem as atividades. Por exemplo: descrever os fluxos de informações, os responsáveis por cada etapa, bem como os recursos necessários para desempenhar as atividades (máquinas, equipamentos, sistemas, procedimentos, etc.). Durante o mapeamento dos processos, as atividades executadas podem ser agrupadas em três categorias básicas:

- I. Atividades que agregam valor e são consideradas necessárias ao processo;
- II. Atividades que não agregam valor ao processo, mas são necessárias ou obrigatórias para os negócios da empresa, como por exemplo, os registros contábeis e backup de arquivos;
- III. Atividades que não agregam valor ao processo e que são desnecessárias, e por isso devem ser reduzidas ou eliminadas. Se a empresa identificar e avaliar todos os processos que compõem sua cadeia de valor, desde os fornecedores até os clientes, encontrará inúmeras atividades que não agregam valor. São consideradas 'atividades que não agregam valor': movimentação, transporte, estoque, espera, refugo, retrabalho, setup, manutenção e inspeção.

Consolidando todas as melhorias conseguimos chegar em um resultado satisfatório de um aumento de 8% da capacidade da linha (Figura 3), focando integralmente nas atividades não agregadas que conforme falado por CASAVECHIA (2021) o cliente está disposto a pagar e de fato paga em médias 30% dos custos com o produto, com isso temos que trabalhar nos 70% de atividades que não agregam valor diretamente ao produto final.

Figura 3: Análise final de VA / NVA



Fonte: Autores (2021).

Tivemos um resultado de + 53 LHP (lentes por hora) na capacidade depois de implementada todas as melhorias previstas no projeto e uma redução de 7% de NVA com um dos principais benefícios sendo a redução de movimentações do operador podendo focar mais na qualidade da inspeção, ou seja, ganhos em volume e principalmente na qualidade do produto final.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A melhoria continua dentro do processo produtivo é essencial e hoje é dito como forma de sobrevivência de algumas empresas. Sempre haverá pontos de melhoria, cujo trarão melhor tempo de ciclo em atividades que realmente agregam valor ao produto final, buscando sempre a otimização nos custos dando competitividade no mercado e gerando segurança no processo.

Através da realização deste estudo foi possível obter mudanças positivas e com segurança e sem abrir mão da qualidade é que hoje em dia existem ferramentas da qualidade que ajudam a auxiliar na implementação da melhoria. Trabalhando para identificar três pontos de melhorias que precisou usar uma linha de raciocínio sistemática de medições em ciclo times ajudando a atingir o objetivo final.

Dentre as principais causas que proporcionaram a melhoria da eficiência no posto de trabalho de inspeção destacam-se: a conscientização dos operadores sobre os tempos que agregam e não agregam valor; os colaboradores foram envolvidos e ouvidos; conscientização dos operadores sobre sua importância nos ganhos de produtividade; conhecimento das metas e das melhorias necessárias no posto de trabalho; conscientização sobre a necessidade de gerenciar as perdas nos processos; respostas rápidas às sugestões dos colaboradores; acompanhamento de perto, controle junto aos operadores; apoio de todas as chefias; apoio, envolvimento e comprometimento dos colaboradores do Departamento Pesquisa e Desenvolvimento. Com tudo, outros estudos serão desenvolvidos devido à capacidade infinita em melhorias de processo, sempre em busca de aprimorar ainda mais os resultados.

REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Camila Pereira. **Programa de qualidade: Empresa Ceará Diesel - Mercedes-Benz: um estudo de caso.** 2012. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/educacao/artigos/14449/programa-de-qualidadeempresa-ceara-diesel-mercedes-benz-um-estudo-de-caso>> Acesso em 20 set.2021.
- BRASIL. Nortegubisian. **Conheça as 6 Principais Ferramentas da Metodologia Lean.** 2018. Disponível em: < <https://www.nortegubisian.com.br/blog/conheca-as-6-principais-ferramentas-da-metodologia-lean>>. Acesso em: 20 set.2021.
- BECHER, Marcelo. **Valor Agregado e Desperdício: Entendendo os Processos Lean.** Disponível em: < <https://blog.softexpert.com/processos-lean/>>. Acesso em: 20 set.2021.
- BORGES, Leonardo. **Como eliminar atividades sem valor agregado.** Disponível em: < <https://administradores.com.br/artigos/como-eliminar-atividades-sem-valor-agregado> >. Acesso em: 10 out.2021
- CASAVECHIA, Fernando. **Porque reduzir as atividades que não agregam valor?** Disponível em: < <https://www.ubeton.com.br/post/por-que-reduzir-as-atividades-que-nao-agregam-valor> >. Acesso em: 11 out.2021
- CARVALHO, Pedro Carlos de. **O programa 5S e a qualidade total.** Quinta edição – São Paulo: Editora: Alínea, 2011. Acesso em 22 set.2021.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2011. Acesso em: 20 set.2021.

COUTINHO, Thiago. **Lean Manufacturing o Conceito de Valor Agregado**. Disponível em: < <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/valor-agregado>>. Acesso em: 20 set.2021.

DOYLE, Daniella. **Como aplicar o Kaizen? Descubra em 7 passos**. 2019. Disponível em: < <https://www.siteware.com.br/blog/processos/como-aplicar-kaizen> >. Acesso em: 20 set.2021.

FURLANI, Kleber. **Estudos de Tempos e Métodos**. Disponível em: http://www.kleberfurlani.com/2011/01/estudo-de-tempos-e-metodos_5257.html
Acesso em: 13 set.2021

OLIVEIRA, Thalita Patricia de. **Aplicações da Cronoanálise – Uma Revisão Sistemática da Literatura**. Disponível em: < <https://www.unirv.edu.br/conteudos/fckfiles/files/APLICA%C3%87%C3%95ES%20DA%20CRONOAN%C3%81LISE%20UMA%20REVIS%C3%83O%20SISTEM%C3%81TICA%20DA%20LITERATURA.pdf>>. Acesso em: 21 set.2021.

PATEL, Nell. Cronoanálise: **O que é, Como Sergiu e Como fazer na Sua Empresa**. 2015. Disponível em: < <https://neilpatel.com/br/blog/cronoanalise-o-que-e>>. Acesso em: 21 set.2021.

SILVA, Clarissa Eliana. **Implantação do programa de qualidade 5S em Empresa de Confeções**. 2015. Disponível em: < <https://www.univates.br/tecnicos/media/artigos/Clarissa.pdf>>. Acesso em: 22 set.2021.

VEYRAT, Pierre. Heflo. **Ferramentas Lean: as 7 técnicas “esquecidas”**. 2017. Disponível em: < <https://www.heflo.com/pt-br/otimizacao-processos/ferramentas-lean/>>. Acesso em: 20 set.2021.

Capítulo 13

Abordagem ergonômica: Proposta de intervenção a saúde e segurança no trabalho em um posto de venda de combustível em Manaus-AM

Flávia de Almeida Palheta

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

É importante o incentivo e a orientação para o devido uso dos EPI'S e os cuidados de higiene e medidas de proteção coletiva. Constata-se que a qualidade de vida dos frentistas é comprometida, em virtude da exposição a diversos fatores: contato com combustíveis, materiais químicos, barulho, calor, frio, riscos de atropelamento, ataques, gestos repetitivos, atividades em pé e sobrecarga de trabalho. É importante analisar a rotina de trabalho dos profissionais frentistas, para apresentação de proposta de melhorias no que diz respeito a saúde e a segurança desses profissionais, demonstrando resultados que podem ser adquiridos com as mudanças sugeridas. Nesse sentido, este estudo busca apresentar uma proposta de melhoria com ênfase na saúde e segurança dos profissionais frentistas de um posto de venda de combustível em Manaus.

Palavras-chave: Ergonomia, melhoria, segurança.

1. INTRODUÇÃO

A saúde do profissional vem ganhando destaque ao longo dos tempos devido a sua verdadeira importância. As organizações precisam garantir que todo colaborador execute suas tarefas laborais em boas condições de trabalho, saúde e segurança, objetivando a integridade física e mental. Existem muitas profissões que necessitam de elevados cuidados, dentre elas a dos frentistas, que expressam baixa qualidade de vida devido aos aspectos enfrentados de alta periculosidade, desgaste físico; questões ergonômicas; estresse; sobrecarga e outros.

As longas jornadas de trabalho sem o devido descanso, a fadiga, as posturas impróprias, as tarefas exercidas em tempos noturnos, a repetitividade ou monotonia de movimentos, desencadeiam variados tipos de patologias, podendo ser físicas ou psíquicas, estimulando até mesmo o afastamento do trabalho. Estudos apontam que a posição parada em pé, é excessivamente exaustiva, em vista que requer um excessivo trabalho estático da musculatura ligada, a fim de sustentar essa posição. Os serviços realizados nos postos de abastecimentos consistem no manuseio e fornecimento de combustíveis, troca de óleo, limpeza, calibração, entre outras.

As atividades dos frentistas a respeito de venda de combustíveis são classificadas de alto risco à saúde humana e ao meio ambiente, sendo capaz de provocar contaminação humana e animal. Desta forma, este estudo busca realizar uma abordagem ergonômica como proposta de melhoria para assegurar a saúde e segurança em suas práticas profissionais dos frentistas de um posto de venda de combustível em Manaus-AM.

Contudo, as práticas dos postos de combustível, por sua natureza, apresentam uma série de riscos aos profissionais frentistas, podendo ser classificados como riscos físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. Por essa razão, qualquer atitude que puder contribuir com esta realidade tornou-se importante, pois gera uma nova oportunidade para melhoria dos processos com ênfase na segurança de todos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo utilizou para seu ponto inicial uma pesquisa bibliográfica exploratória acompanhada de um estudo de caso. Desenvolveu-se um questionário acerca de pontos específicos relacionados às atividades dos profissionais frentistas com ênfase nas questões de segurança de modo geral, aplicado aos colaboradores de um posto de venda de combustíveis na cidade de Manaus, encaminhando-se a inspeções físicas das condições do local de trabalho e conhecimento da utilização de EPIs. Contudo, ocorreram análises das condições dos equipamentos de proteção individuais, como também do índice de conhecimento em relação a obrigatoriedade, direitos, deveres e razões e importância de seu uso, tanto aos profissionais frentistas, quanto aos gestores responsáveis, esse processo foi feito mediante reunião com as equipes.

O presente estudo é voltado aos cuidados dos possíveis riscos no posto de combustível e à conscientização do uso adequado de EPIs nas práticas laborais dos profissionais frentistas devido à escassez da qualidade de vida no local de trabalho. Nesse contexto, manifesta-se a carência em apresentar proposta de melhoria de modo a contribuir com o planejamento e intervenção a possíveis riscos que os mesmos enfrentam no seu cotidiano laboral.

3. RESULTADOS

Com as práticas relacionadas no roteiro metodológico foi possível realizar estudos científicos para desenvolver o estudo de caso mediante análises físicas junto a questionários que foram aplicados aos profissionais frentistas da empresa em estudo. A partir de então, identificou-se mal condicionamento e uso dos EPI, ausência de conhecimento a respeito das particularidades e importância, ausência de identificação e insatisfação dos colaboradores.

O local de trabalho onde são exercidas as atividades laborais está diretamente ligado a uma série de fatores que influenciam não apenas no movimento da atividade econômica, como também, a saúde física e mental dos profissionais, quer seja pela intensidade ou suas condições.

A proposta resultou em treinamento motivacional periódico, cronograma e orientação com reciclagem para o uso adequado de EPI (Equipamento de Proteção Individual), sinalização do ambiente físico com informativos, placas e utensílios, principalmente a respeito das informações técnicas dos resíduos químicos e outros. Foi confeccionado um roteiro de ginástica laboral com aplicabilidade de profissional especializado para conduzir a prática diariamente no pátio da empresa, convênio médico, convênio com rede de farmácias e um técnico da segurança do trabalho para realizar inspeções diárias, respeitando os requisitos das NR'S.

Os treinamentos passaram a ocorrer de modo programado, seguindo um cronograma de conteúdos com ênfase nas questões de segurança e qualidade de vida, dando abertura aos colaboradores e representante dos prestadores de serviços (terceirados) se expressarem e sugerirem melhorias, com isso, estreitou-se a relação, no que resultou em um bom ambiente corporativo, com um bom clima organizacional em prol dos objetivos comuns em manter um ambiente com condições segura adequada e orientações para que ocorram atos seguros. As outras medidas, como sinalização e padronização do ambiente e uso de EPI's, fizeram muitas diferenças e redução dos afastamentos ocupacionais.

Desenvolver procedimentos de estudo de riscos tornou-se uma estratégia muito relevante para a administração de indústrias químicas e demais áreas relacionadas. Certamente, todos os métodos e planos industriais precisam ser dirigidos e acompanhados acerca de uma veracidade e vivência da administração de risco, analisando as possibilidades que conseguem gerar algum efeito negativo à operação industrial (FERMINO et al. 2019).

A melhor alternativa para exercer a gestão dos riscos e suas práticas, é mediante a um padrão de gestão. Há muitas formas para a administração dos riscos ocupacionais. Os riscos de processo possuem uma boa referência no mercado, desenvolvido e citado pelo "*American Institute of Chemical Engineers*" mediante ao "*Center for Chemical Process Safety (CCPS)*". Este centro avançou com os tipos de gestão "*Risk Based Process Safety (RBPS)*" que há de ser introduzido para a administração dos riscos de processo de uma organização. Este modelo se fundamenta por quatro pilares, (FERMINO et al. 2019). Que foram introduzidos neste estudo e, trouxeram grandes resultados para os processos das práticas de trabalho exercido pelos profissionais frentistas e a muitos outros profissionais que estão introduzidos na cadeia dos processos desta empresa em estudo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas normas regulamentadoras NR20 que objetiva um conhecimento e administração sobre a segurança e saúde no trabalho em combate aos princípios de risco de acidentes com inflamáveis e combustíveis, a empresa em estudo passou a focar nas questões de proteções aos colaboradores profissionais frentistas. No qual aderiu à vigilância 24 horas, devido à exposição dos profissionais ao público em diversos horários, localidades e população.

Por meio dos conhecimentos dos riscos e análise de ambiente, foi possível levantar dados que direcionaram na condução de melhores práticas para a melhoria dos postos de trabalho e saúde do colaborador. Muitos resultados foram alcançados, sendo eles treinamento motivacional periódico, cronograma e orientação/reciclagem para o uso adequado de EPI, sinalização do ambiente físico. A equipe ficou altamente engajada e motivada com as novas posturas dos gestores em manter um maior cuidado com os profissionais.

Além disso, estreitou-se as relações ocasionando em um bom clima organizacional, como também, aos seus prestadores de serviços terceirizados (mão de obra) pois os determinadas a convidar um representante de cada empresa para que possam participar dos treinamentos de segurança, para que possam compartilhar com os demais integrantes da equipe, pois anteriormente os diálogos de segurança ou treinamentos eram apresentados apenas aos colaboradores efetivos, porém o ambiente de trabalho possui os terceirizados com alguns serviços de mão de obra. Isso tudo deixou as equipes mais engajadas e motivadas em prol da segurança individual e coletiva.

REFERÊNCIAS

ANJOS, M. G. C.; SILVA, D. R. C.; PONTES, T. C. D.; SOUSA, C. N. G. **Apreciação ergonômica no trabalho dos frentistas**. Ergotrip Design nº1, Revista dos encontros internacionais de estudos luso-brasileiros em Design e Ergonomia, 2019.

BRASIL. **Norma Regulamentadora nº 9**, de 22 de setembro de 2016. Nr 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais.

CORRÊA, M. J. M.; LARENTIS, A.L. **Exposição ao benzeno no trabalho e seus efeitos à saúde**. Rev. bras. saúde ocupa, 2017.

FERREIRA, J. G.; RODOLPHO, D. **Saúde e segurança no trabalho em posto de combustível**. Revista Interface Tecnológica, v. 15, n. 2, 2018.

FERMINO, G., GUERRA, C., KAWAMURA, D., GIACOMINI, R., AMARANTE, M. **Segurança de processo**. Revista Pesquisa E Ação, 2019.

GUAPORÉ. **EPIs para postos de combustíveis: fique atento!** Disponível em <https://www.guaporeprotecao.com.br/epis-para-posto-de-combustivel-fique-atento/> Acesso 28 ago. 2021.

ILDA, I.; BUARQUE, L. **Ergonomia: projeto e produção**. 3.ed. 2018.

MORO, A. M. et al. **Avaliação de biomarcadores de estresse imunológico, inflamatório e oxidativo em frentistas de postos de gasolina**. BMC *Pharmacol Toxicol*, 2019.

ROCHA, G. J. R. S.; SILVA, O. **Estudo sobre o uso de equipamento de proteção individual (EPI) em obras de pequeno porte**. TCC, Publicação ENC. PF-001A/2020, Curso de Engenharia Civil, Faculdade Evangélica de Goianésia (FACEG), Goianésia, GO, 2020.

SOUSA, A. **Desenvolvimento de um Protótipo de Ferramenta para Gestão de Requisitos Legais de Segurança do Trabalho**. 2017. 36. Monografia Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

SOUZA, J. P. **Estudo comparativo das atividades de frentistas e dos riscos ergonômicos em dois postos de combustíveis de portes diferentes: NR 17 Ergonomia e eSocial**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ergonomia) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

PAULA, A.; HAIDUKE, I. F.; MARQUES, I. A. A. **Ergonomia e gestão: complementaridade para a redução dos afastamentos e do stress, visando melhoria da qualidade de vida do trabalhador**. Revista Conbrad. Edição 1, N 1, 2016.

PUIATTI, R. **Entrevista com o engenheiro de segurança Roque Puiatti sobre a NR20**. Revista Proteção. Rio Grande do Sul: CNQ, 2015.

VARGAS, A. R.; ALCARAZ, J. L. G.; FERNÁNDEZ, J. B. **Desarrollo y validación de un cuestionario de compatibilidad macroergonómica**. Revista Contaduría y Administración. Edição 61, 2016.

Capítulo 14

Indústria 4.0 – atualizando processos: Automatização no processo da qualidade 4.0 - inspeção de produto acabado

*Francisco Sousa da Silva Júnior
Edmilson Caetano Pereira*

RESUMO

Atualmente as indústrias estão investindo cada vez mais em novas tecnologias, pois a quarta revolução industrial ou indústria 4.0 é uma realidade que veio pra mudar o mundo. O objetivo do artigo é analisar os sistemas de automatização no processo da qualidade 4.0, conhecer o estudo dos conceitos da indústria 4.0 e qualidade 4.0. A automatização no processo da qualidade na indústria 4.0 busca impedir erros de produção que prejudicam o processo como um todo. É possível aumentar a qualidade e produtividade, facilitar a tomada de decisões? O projeto de automatização pretende facilitar os testes no setor de inspeção de produto acabado, reduzindo de forma sistemática o tempo de setup em relação à operação não automatizada. O projeto de automatização nos processos da qualidade irá demonstrar a facilidade dos testes automatizados realizados no setor de inspeção de produto acabado, diminuindo o tempo para realização das atividades manuais, destacar a importância e os benefícios de automatizar o processo da qualidade. O avanço da quarta revolução industrial têm provocado alterações profundas e toda a tecnologia envolvida está criando um ambiente novo de trabalho, investir em novas tecnologias são um passo importante para colher os benefícios que elas proporcionam. Empresas que aderem a essas tecnologias da indústria 4.0 se tornam mais adaptável às mudanças e necessidades do mercado. A tecnologia mostra que automatizar é o melhor caminho para aumentar a competitividade e a produtividade nas indústrias.

Palavras-chave: Indústria 4.0, automatização, qualidade 4.0.

1. INTRODUÇÃO

A indústria 4.0 integra diversas tecnologias e mostra a relação de trabalho entre o homem e a máquina. Tecnologias avançadas estão sendo cada vez mais utilizadas nas indústrias com o objetivo de melhorar seus processos e com isso aumentar a capacidade produtiva e ganhar mais visibilidade de mercado. A criação de processos automatizados mostra que é preciso investir em novas tecnologias visando sempre crescimento da empresa.

O desenvolvimento do projeto para automatização de processos da qualidade é uma solução elétrica e de software que atenderá os testes de inspeção de produto acabado realizados no setor de qualidade. O projeto prevê a implementação de novos testes que irão facilitar o desempenho na inspeção final de produtos acabados inspecionados. Mudanças são percebidas no setor de qualidade com a chegada da qualidade 4.0, entre elas podemos citar um dos grandes desafios da área, que está relacionado com a satisfação dos clientes, que se encontram cada vez mais exigente. É importante salientar que a automatização reduz o custo de mão-de-obra e melhorar a eficiência e eficácia dos produtos tornando as indústrias mais competitivas.

As máquinas industriais já são utilizadas nas indústrias há muito tempo, contudo a indústria 4.0 e suas tecnologias trabalham de maneira mais eficiente e com melhores resultados.

Podemos dizer que a indústria 4.0 trouxe vários benefícios que tempos atrás não era possível imaginar fazer, como por exemplos: novas maneiras de gerir processos industriais, novas formas de trabalho (trabalho remoto Home Office) entre outros benéficos.

Para se investir em tecnologia é preciso estudar todas as partes positivas e negativas e se irão trazer benefícios para as indústrias. Fazer um estudo de mercado é fundamental na hora de pensar na indústria 4.0. Há fatos que devem ser levado em consideração, por exemplo: checar a necessidade da empresa, identificar se o projeto de automatização irá trazer resultados positivos, elaborar um mapeamento de processo para saber se é possível ser aplicada a nova tecnologia.

A qualidade 4.0 nas indústrias pode promover excelentes resultados para as empresas, por isso é importante conhecer os aspectos principais e mais importantes para que o processo da qualidade seja um diferencial competitivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração deste artigo foram seguidos métodos científicos na área de gestão de produção industrial, no qual vimos os princípios teóricos do conhecimento em indústria 4.0 e qualidade 4.0.

A pesquisa exploratória e os estudos descritivos foram à base para viabilização da pesquisa demonstrada neste artigo. A pesquisa exploratória aumentou o conhecimento e a familiaridade do pesquisador com o assunto pesquisado e serviu como base para uma pesquisa precisa. A área definida para o estudo deste artigo é a Gestão de Produção com foco na indústria 4.0 e qualidade 4.0.

A pesquisa descritiva apresentou um conhecimento profundo do assunto pelo pesquisador e também exigiu uma série de técnicas de levantamento de dados e referenciais bibliográficos através de livros, sites, blogs, artigos.

O estudo deste artigo foi realizado em uma indústria fabricante de produtos de televisores que está instalando em sua planta um projeto de automatização no processo de qualidade no setor de inspeção de produto acabado.

O projeto de automatização nessa indústria pretende facilitar os testes no setor de inspeção de produto acabado, diminuindo o tempo de Setup em relação à operação não automatizada, além de oferecer uma estação de teste própria e independente. Com a utilização de uma câmera o sistema deve verificar se imagens pré-determinadas são exibidas corretamente na tela do televisor ou realizar teste de Stress para saber se houve alguma mudança de comportamento durante um tempo pré-determinado no aparelho em teste.

Atualmente, os testes da qualidade no processo de inspeção de produto acabado são realizados de forma manual, e demandam muito tempo e esforço braçal, além de permitir testar apenas um aparelho por vez devido ao grande número de testes realizados.

O que se espera após a finalização do projeto é a possibilidade de se capturar e testar as imagens e sons reproduzidos pelo produto a ser testado já montado. Sendo utilizados equipamentos como câmera de vídeo e microfone.

3. RESULTADOS

A Qualidade 4.0 ainda enfrenta um gargalo operacional. Uma pesquisa global realizada em 2019 pelo Boston Consulting Group (BCG), em colaboração com a American Society of Quality (ASQ), levantou alguns dados sobre os investimentos nessa área, (SILVA, 2021).

Segundo o estudo, apenas **16% das empresas começaram a implementar a Qualidade 4.0**. Porém, quase **70% dos participantes disseram acreditar que ela afetará significativamente suas operações dentro de 5 anos**, (SILVA, 2021).

Sendo assim, apesar da dificuldade que os gestores encontram nesta atualização de mercado, é possível enxergar que esse passo é indispensável para qualquer empresa se manter competitiva e em destaque, (SILVA, 2021).

(TWIST, 2021) A Qualidade 4.0 é o termo correto para nos referirmos a excelência organizacional dentro do contexto da quarta revolução industrial. Mas quais são as suas proposições?

Incrementar a inteligência humana.

Aumentar a qualidade e a rapidez da tomada de decisão.

Melhorar as condições de transparência, rastreabilidade e auditabilidade da empresa.

Antecipar e prever mudanças, revelar vieses em conjuntos de dados e viabilizar a adaptação a novas circunstâncias e conhecimentos.

(TWIST, 2021) Para o trabalho de avaliação, são definidas dimensões de qualidade, KPIs — key performance indicators, ou indicadores-chave de desempenho, em português —, descritas como um conjunto de atributos que representam, individual ou coletivamente, diferentes aspectos da estrutura de um dado.

(TWIST, 2021) Aqui, separamos algumas das dimensões mais relevantes que guiam os trabalhos de qualificação de dados: *Compleitude*: a disponibilidade de todos os valores necessários para se compreender e utilizar um conjunto de dados; *Objetividade*: o quanto os parâmetros e valores de uma base de dados, assim como aquilo que os

determina, são independentes de qualquer influência externa; *Atualidade*: a certeza de que os dados estão sendo atualizados constantemente e são coletados e processados dentro do intervalo de tempo estipulado; *Consistência*: a garantia de que todas as bases espalhadas por uma empresa refletem as mesmas informações e concordam entre si; *Interpretabilidade*: a facilidade pela quais usuários podem entender utilizar e analisar dados devidamente.

Sabemos que alguns conceitos podem parecer um pouco inacreditáveis. Mas uma pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) mostra que esse assunto já é uma realidade no Brasil. O estudo indica que 45,6% das empresas já estão realizando estudos iniciais sobre indústria 4.0 ou, já tem planos aprovados. Além disso, nos próximos 10 anos 21,8% das instituições devem adotar a tecnologia nos seus processos, (ATLÂNTICO, 2019).

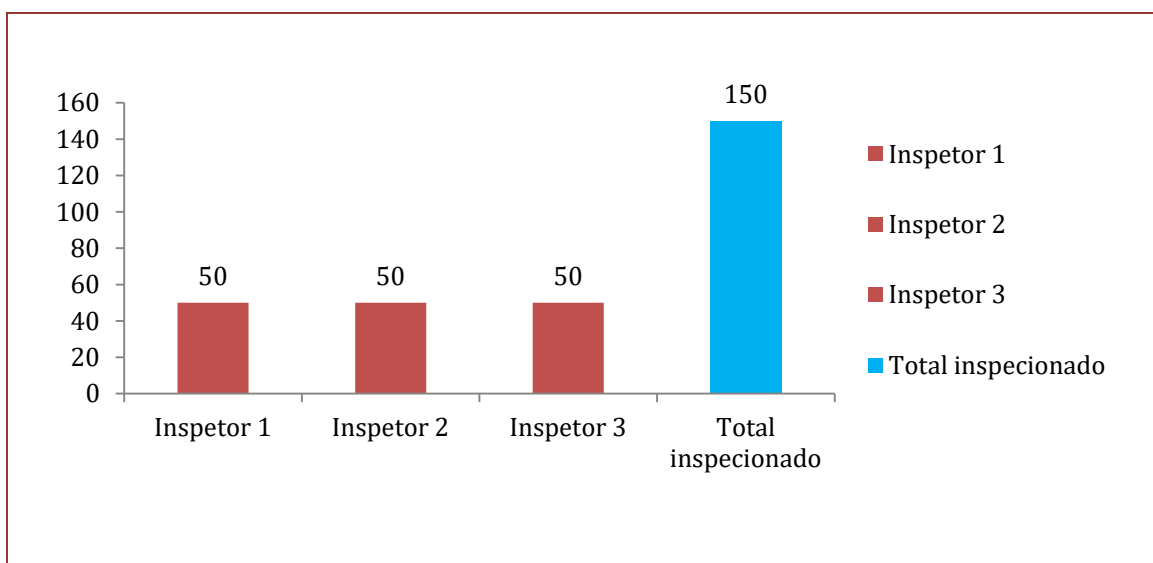
Nas fábricas, é cada vez mais visível a integração das máquinas à internet, se tornando um fator necessário no Lean Manufacturing. Com cenários diferentes do passado, hoje o Brasil e o mundo se encontram em crise devido à pandemia do coronavírus. Porém, há alguns números animadores: segundo a CNI e FGV, 66% das indústrias não demitiram por conta do Covid-19 e a confiança dos empresários sobe 9,8 pontos em maio (TECNICON, 2020).

3.1 AUTOMATIZAÇÃO NO PROCESSO DA QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA FABRICANTE DE TELEVISORES

Durante a pesquisa realizada na indústria foram obtidos dados estatísticos que mostram a evolução dos ganhos após a execução dos testes automatizados. Abaixo veremos alguns gráficos de comparação antes e depois da automatização no processo da qualidade no setor de inspeção de produto acabado.

Na Figura 1 podemos observar a amostragem média diária realizada atualmente pela equipe de qualidade no processo de inspeção de produto acabado.

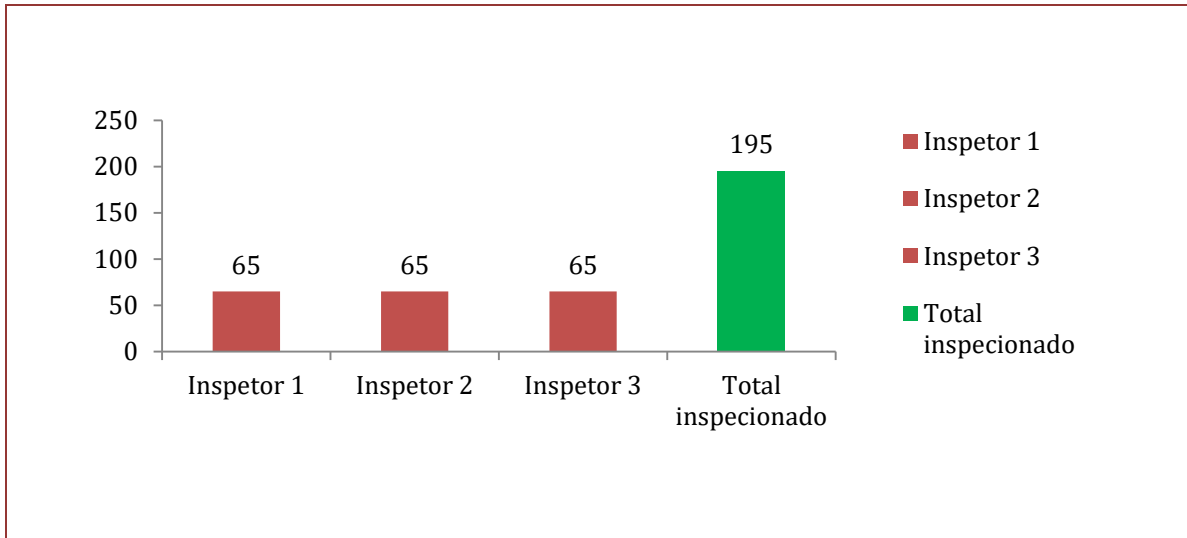
Figura 1 – Amostragem diária (Atual)



Fonte: Autores (2021).

Na Figura 2 temos a amostragem média diária realizada após a implementação do projeto de automatização no processo da qualidade no setor de inspeção de produto acabado.

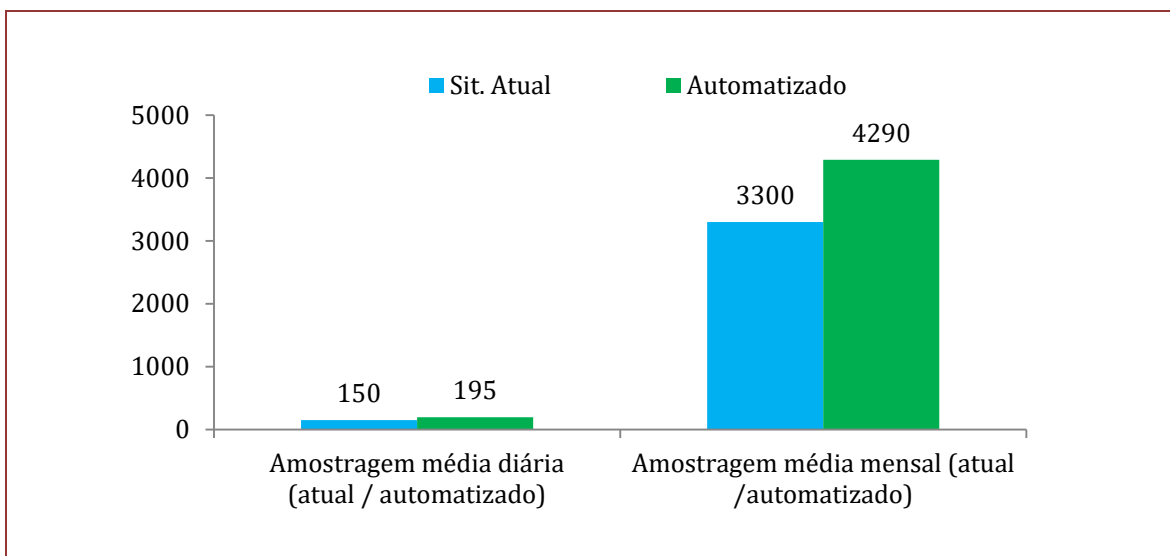
Figura 2 - Amostragem média diária / implementação do projeto de automatização



Fonte: Autores (2021).

Na Figura 3 temos o comparativo mensal após a implementação do projeto de automatização no processo da qualidade no setor de inspeção de produto acabado (22 dias trabalhados).

Figura 3 - Amostragem média Diária / Mensal (comparativo)



Fonte: Elaborado pelo Autor, (2021)

3.2 DESAFIOS DA QUALIDADE 4.0

Para Vargas (2020), é importante ressaltar, ainda que recheada de novas tecnologias e, portanto, demandando competências tecnológicas de seus profissionais, a qualidade 4.0 exige também uma Cultura da Qualidade madura e uma base sólida da Qualidade tradicional, pois a qualidade 4.0 não substitui os métodos tradicionais, mas os aprimora. Segundo uma pesquisa sobre qualidade 4.0, conduzida pela Boston Consulting Group (BCG), pela Sociedade Americana de Qualidade (ASQ), e pela Sociedade Alemã de Qualidade (DGQ), os maiores desafios (barreiras) em relação à implementação da qualidade 4.0, considerando um ranking de 1 (menor barreira) a 10 (maior barreira), são:

- Falta de habilidades e talentos digitais: 7,3
- Falta de estratégia digital, ou estratégia pouco clara: 6,3.
- Falta de cultura da qualidade: 6,0
- Sistemas/infraestrutura digital desatualizados: 5,8
- Fragmentação de dados da qualidade: 5,7
- Falta de verba: 5,1

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria 4.0 encontra-se em um período inicial e os resultados positivos já são visíveis apesar desta revolução ainda estar prematura. Visando o futuro da produção e da disseminação da informação, entende-se que a indústria 4.0 está chegando para melhorar a qualidade dos produtos e serviços de forma contínua, cujos investimentos trarão retorno ao longo do tempo devido aos benefícios que os mesmos trazem em termos de agilidade, competitividade e flexibilidade aos processos para atender um mercado cada vez mais exigente.

Todas as mudanças tecnológicas proporcionadas pela quarta revolução industrial afetam todo o ambiente de trabalho e sua liderança, exigindo uma adaptação maior para que as entregas se tornem mais constantes, confiáveis e, é claro, de qualidade. A qualidade 4.0 é o termo correto para nos referirmos a excelência organizacional dentro do contexto da quarta revolução industrial. Fazer investimentos nas novas tendências de qualidade 4.0 é um passo importante para colher os benefícios que ela proporciona.

É necessário compreender que o termo qualidade 4.0 diz respeito à excelência organizacional tanto no formato de trabalho quanto na entrega dos produtos/serviços produzidos. Porém, como ela entra no contexto da indústria 4.0, precisa levar em consideração todo o cenário tecnológico que implica esse período. Neste artigo foram apresentados benefícios que a indústria 4.0 e a qualidade 4.0 proporcionam para as indústrias que buscam maior competitividade no mercado.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, Emerson, **O que é Internet das Coisas (IoT)?**, 19 de maio de 2020, São Paulo. Disponível em: <https://www.infowester.com/iot.php>. Acesso em: 18 de set. de 2021.

ATLÂNTICO, **3 benefícios da qualidade 4.0 para a indústria**, 23 de agosto de 2019. Disponível em: <https://www.atlantico.com.br/blog/plataformas-tecnologicas/3-beneficios-da-qualidade-4-0-para-a-industria/>. Acesso em: 29 de set. de 2021

COSTA, Cesar da. **Indústria 4.0: O Futuro da Indústria Nacional**. São Paulo: IFSP, 2017.

COELHO, Pedro. **Rumo à Indústria 4.0**. Coimbra, Portugal: Universidade de Coimbra, 2016.

DAVIDSON, Ramos, **Precisamos falar sobre automatização de processos da Qualidade**, 22 de agosto de 2019, Paraná. Disponível em: <https://blogdaqualidade.com.br/precisamos-falar-sobre-automatizacao-de-processos-da-qualidade/>. Acesso em: 18 de set. de 2021.

FRANÇA, Neifer, **O que é a Qualidade 4.0 e como isso irá transformar as empresas**, 7 de junho de 2019, São Paulo. Disponível em: <https://www.qmsbrasil.com.br/blog/o-que-e-qualidade-4-0-e-como-isso-ira-transformar-empresas/>. Acesso em: 18 de set. de 2021.

MIGNOLI, Marcelo, **O sistema de Gestão da Qualidade nas Indústrias 4.0**, 23 de fevereiro de 2021, São Paulo. Disponível em: <https://setecnet.com.br/home/o-sistema-de-gestao-da-qualidade-nas-industrias-4-0/>. Acesso em: 18 de set. de 2021.

SILVA, Luciana, **Saiba como implementar a Qualidade 4.0 de forma eficiente na sua indústria**, 23 de agosto de 2021, Santa Catarina. Disponível em: <https://blog-pt.checklistfacil.com/qualidade-4-0/>. Acesso em: 18 de set. de 2021.

SILVA, Edson Pereira da. **A transição da manutenção industrial para o modelo do novo paradigma da indústria 4.0**. Universidade Paulista Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. São Paulo, 2018.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci, **Indústria 4.0: O que é, e como ela vai impactar o mundo**, 11 de fevereiro de 2016, São Paulo. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/industria-4-0/>. Acesso em: 18 de set. de 2021.

STRAFACCI, Gilberto, **Como vencer os obstáculos rumo à Qualidade 4.0**, 20 de março de 2020. Disponível em: <https://www.industria40.ind.br/artigo/19612-como-vencer-os-obstaculos-rumo-a-qualidade-40>. Acesso em: 01 de nov. de 2021.

TECNICON, Sistemas Gerenciais, **4 exemplos práticos da adoção da Indústria 4.0 nas fábricas**, 02 de junho. 2020. Disponível em: https://www.tecnicon.com.br/blog/476-4-exemplos_praticos_da_adocao_da_Industria_4_0_nas_fabricas . Acesso em: 29 de set. de 2021.

TWIST, **Qualidade 4.0: os novos padrões de excelência organizacional**, 12 de maio de 2021. Disponível em: <https://www.twist.systems/pt-br/blog/2021/05/12/qualidade-4-0-excelencia-organizacional/>. Acesso em: 29 de set. de 2021.

VARGAS, **Rodrigo, Qualidade 4.0: a nova fronteira**, 9 de abril de 2020, . Disponível em: <https://gestaoindustrial.com/qualidade-4-0-a-nova-fronteira/> . Acesso em: 30 de set. de 2021.

Capítulo 15

FIT - Folha de Instrução de Trabalho Virtual: Utilização das ferramentas eletrônicas nas instruções de trabalho

*Indayara kamila Carvalho Barros
Edmilson Caetano Pereira*

RESUMO

Nas organizações as tradicionais folhas de instrução de trabalho nem sempre são fáceis de serem interpretadas pelo colaborador, exigem um certo grau de conhecimento do operador, além disso, folhas impressas correm o risco de serem extraviadas ou ficar retrógrado devido as atualizações de processos ou produtos. Este trabalho tem como objetivo demonstrar a importância da substituição da folha de instrução de trabalho impressa por modelos virtuais. Como otimizar os postos de trabalho fazendo a substituição das instruções de trabalho impressas? A implementação dos aparelhos eletrônicos nos processos fábrís é viável? Notou-se a necessidade da substituição dos papeis utilizados nos postos de trabalho por aparelhos eletronicos, buscando a melhoria continua nas organizações. O estudo baseia-se em pesquisas bibliográficas e artigos científicos em torno da melhoria do prosesso da padronização eletrônica. Verificou-se que otimizar os postos de trabalho fazendo a substituição das instruções de trabalho impressas, tornam o processo mais enxuto com novas tecnologias, facilitando a compreensão do operador. A implementação dos aparelhos eletrônicos no processo, eleva a empresa ao nível da nova era das indústrias 4.0, unir esse modelo eletrônico juntamente com os colaboradores é exequível, realizando a ação mútua do homem com a tecnologia, envolvidos em um so objetivo.

Palavras-chave: Instrução, padronização, tecnologias.

1. INTRODUÇÃO

Na incessante busca por perspectiva positivas na área industrial, urge a necessidade de implantações digitais nos processos fábric, quebrando o tabu de que seria um gasto maior para as empresas investirem nesse processo, mas o fato é que empresas que buscam a inovação dos seus processos e são adeptas as mudanças, alcançam uma taxa de crescimento até 3 vezes maiores do que outras empresas. Organizações que preocupam-se com o selo de qualidade, buscam sempre garantir a otimização de processos, produtos, satisfação dos clientes, identificação e gestão dos riscos ambientais associados aos processos internos das atividades desenvolvidas pela organização

Segundo uma pesquisa produzida pelo ministério do Meio Ambiente, o papel demora em torno de 3 a 6 meses para decompor-se no ambiente, a fabricação de papéis é feita pelas derrubadas das árvores, , levando em consideração essa análise, a fabricação de papeis tem impactos negativos para o meio ambiente como: poluição do solo e o desmatamento das floresta.

A evolução das industrias 4.0 veio para enxugar os processos e otimizar o desempenho operacional, ou seja, o processo de transformação digital muda uma organização de forma estrutural e uma documentação eletrônica é um dos pilares desse processo, por ser uma importante ferramenta que une tecnologia com preservação ambiental.

A necessidade de adaptação das empresas com os novos mecanismos ja começou e o primeiro passo é a implantação de suportes digitais, substituindo papeis que geram despesas diarias por aparelhos eletrônicos, onde poupara tempo, recursos financeiros e redução do impacto ambiental.

O segundo passo é ter mão de obra qualificada para que essas mudanças ocorram com sucesso, pois, é preciso que todos estejam treinados para o uso correto desses aparelhos virtuais, o colaborador precisa estar adepto a essas mudanças no seu posto de trabalho, pelo fato da instrução de trabalho descrever o procedimento a ser realizado naquele local e levar sua assinatura de forma eletrônica, deixando os papeis em desuso, facilitando as auditorias externas e internas e preocupando-se com o descarte dos papeis na natureza, elevando a empresa a um patamar mais alto, pela iniciativa de qualidade, tecnologia e preservação ambiental.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para desenvolver o presente trabalho, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, tendo como meios de fundamentação teórica em sites de fontes de alta confiabilidade, livros, publicações, artigos científicos disponíveis on-line, e uma análise do setor fábril, buscando referências, conceitos, materias legais existentes relacionados á temática.

Esta pesquisa visa possibilitar a melhoria nas folhas de instruções de trabalho, realizando a troca do papel que muitas vezes torna-se obsoleta e causa impactos negativos ao meio ambiente, por aparelhos eletrônicos (tablet), procurando um maior entrosamento entre o colaborador e a realidade aumentada, para que desenvolva com eficiência e ferramentais virtuais suas respectivas atividades.

O estudo baseou-se na análise em uma linha de produção do setor fábril embasando-se nos conceitos bibliográficos de autores conhecidos e com alta relevância e conhecimento nos processos produtivos que trouxeram ao trabalho citado um melhor

argumento no que se refere a melhoria nos processos, eliminando desperdícios nos postos de trabalho e destacando a importância e o significado do termo FIT-Folha de Instrução de Trabalho.

3. RESULTADOS

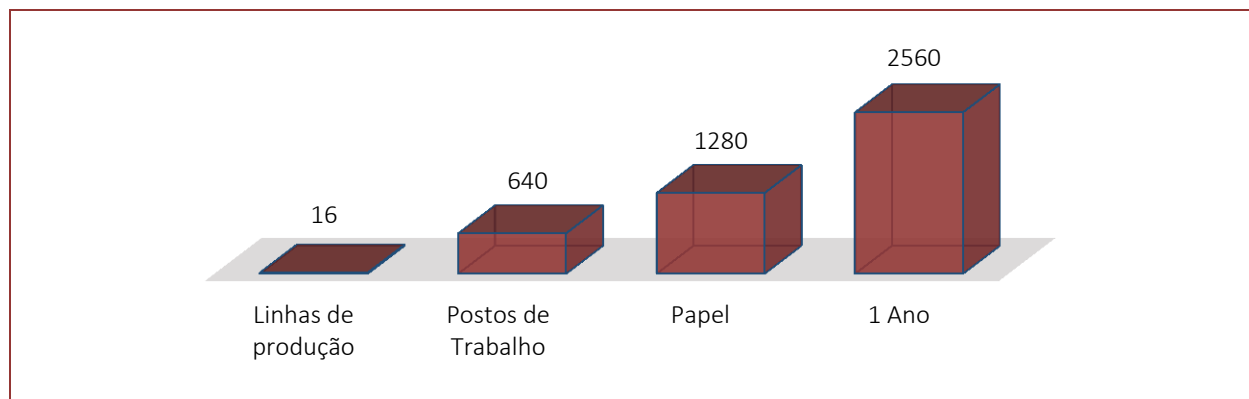
Em um estudo de caso da empresa Sister, verificou-se que existem 40 postos de trabalho e em cada posto de trabalho existem em média 2 folhas para instruir o colaborador, isso equivale a 80 folhas utilizadas em uma única linha.

Essa fábrica possui 16 linhas, portanto, contém 640 postos de trabalho, são utilizados 1.280 papéis para padronizar o processo e demonstrar ao operador a forma correta de fazer o manuseio do seu material e serviço.

Através de pesquisas com os gestores dessa organização, descobriu-se que essas folhas são substituídas a cada 6 meses, sendo que, pode ocorrer mudanças no processo, reengenharia ou extraviação das folhas de instrução de trabalho, necessitando trocas das mesmas antes do seu tempo determinado.

Na Figura 1 é possível observar o volume de papéis utilizados no processo fabril, considerando o uso de apenas 2 folhas por posto de trabalho, podendo em alguns postos o número desses papéis aumentarem elevando consideravelmente o número de folhas utilizadas por ano nos processos.

Figura 1. Consumo anual de papéis

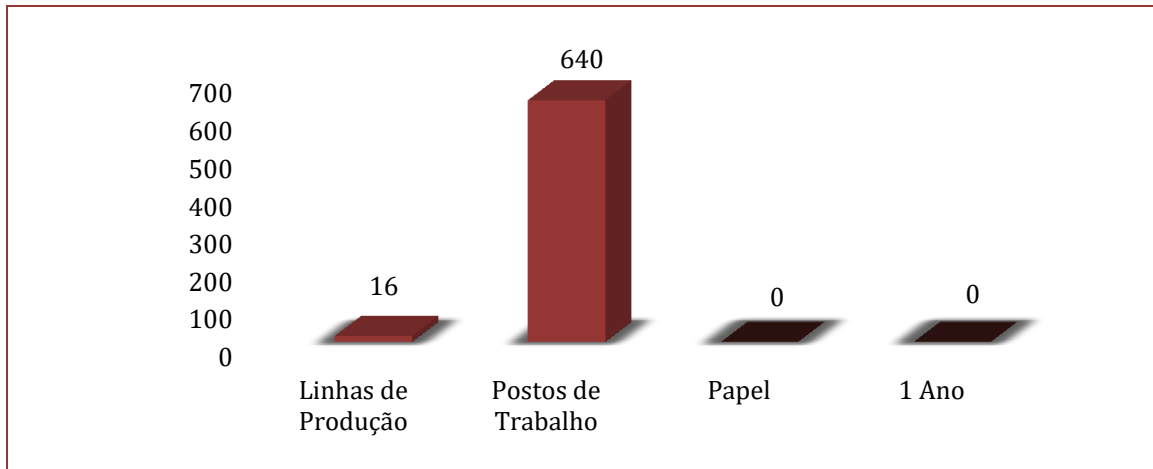


Fonte: Autores (2021).

Tais resultados comprovam que o impacto negativo ao meio ambiente devido ao descarte desses papéis é muito alto, o gasto com esses recursos obsoletos são constantes, demonstrando o descaso com o meio ambiente.

Na Figura 2, podemos observar um resultado positivo da retirada da folha de instrução de trabalho (FIT) impressa das linhas de produção.

Figura 2. Retirada da FIT impressa.



Autores (2021)

Diante de tais fatores, observa-se que com base nos levantamentos realizados a partir do estudo de caso e pesquisas bibliográficas, foi possível constatar que a substituição das folhas impressas na produção enxuta por processos de inteligência virtual seguidos dos aparelhos eletrônicos (tablet) podem alcançar patamares surpreendentes na organização, considerando o aspecto ambiental, tecnológico e financeiro.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo tem como principal contribuição apresentar a proposta de uma padronização virtual nas linhas de produção para um melhor aproveitamento de tempo, recursos, processo enxuto, sistemas implantados, impacto positivo ao meio ambiente, automatização e melhor visualização das FIT- Folha de Instrução de Trabalho, padronizando-as em formas virtuais, tornando o papel em desuso na manufatura. Para isso foi realizado um estudo de caso em uma determinada empresa e uma pesquisa bibliográfica, simulando a experiência da implantação do dispositivo (tablet), para obtenção de respostas, relatando-se a forma, os benefícios e as dificuldades para tal pesquisa ser desenvolvida. De posse dos resultados obtidos conclui-se que num futuro não tão distante a tecnologia da indústria 4.0 a partir da sua inteligência artificial pré-programada, deva interagir com o homem no desenvolvimento das tarefas do dia-a-dia nos processos produtivos. Embora as pesquisas correlatas voltadas para otimizar a rotina supra citada ainda sejam poucas se comparadas às dos robôs para fins industriais, o presente trabalho teve por objetivo à luz do rigor científico pôr em prática a implementação do dispositivo eletrônico que propiciasse a substituição das folhas impressas por dispositivos eletrônicos que visa a redução do papel nos postos de trabalho para melhor compreensão do colaborador, interligando o homem com a tecnologia.

Uma das dificuldades evidenciadas para o desenvolvimento da pesquisa foi a carência de conhecimentos por uma parte dos colaboradores em relação a era digital, pois os mesmos não sentem-se qualificados para tais mudanças tecnológica, porém ele é resultante de uma postura de autodesafio para a respectiva produção da pesquisa. Uma das conclusões relevantes foi a eficiência do dispositivo eletrônico no labor dos processos, a considerar a manufatura enxuta e o fator tempo. Pode-se afirmar que tal a

relevância sobrepõe o trabalho humano que mesmo sendo mais rápido, não consegue acompanhar a velocidade da era cibernética. A pesquisa bibliográfica desenvolvida atendeu as expectativas gerando resultados positivos e permitindo a produção de análises sobre determinado domínio de aplicação que podem ser expostas através de imagens, gráficos, pesquisas entre outros. O dispositivo eletrônico implantado nos processos demonstrou flexibilidade, praticidade e escalabilidade podendo ser expandido para outros setores dentro da organização com o intuito de automatizar todo processo como o operacional, tático e estratégico, com sistemas cibernéticos distintos

REFERÊNCIAS

ADAM SANDERS. **Lean Production**. 7 ed. Campinas, 2016.

APEKEY, T. A.; MCSORLEY, G.; TILLING, M.; SIRIWARDENA, A. N.. Room for improvement? Leadership, innovation culture and uptake of quality improvement methods in general practice. **Journal of Evaluation in Clinical Practice**, 17(2), 311-318, 2011.

BRAGA. **Gestão Ambiental na Empresa**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2011.

CABRAL, Rodrigo H. Q.; ANDRADE, Ronaldo S. **Aplicabilidade do pensamento enxuto**. Enegep 1998. Disponível em: . Acesso em: 21 jun. 2012.

CLOSS DJ, SPEIER C & MECHAM. **Sustainability to support end-to-end value chains: the role of supply chain management**. *Annals of Tourism Research*. 32 (2),321-345. (2011).

DENNIS, P. **Produção Lean Simplificada**. Porto Alegre: Bookman, 2011

DOMENECH. **Estratégia Lean Seis Sigma**. – São Paulo; M. I. Domenech, 2015

ESTEVES, E .F.; MOURA, L. S. **Avaliação de desperdícios e perdas de matéria-prima 90 no processo produtivo de uma fábrica de bebidas**. Simpósio em Excelência e Gestão em Tecnologia, 2014.

FITZSIMMONS, J FITZSIMMONS, M **Administração de Serviços**. 7.ed – Porto Alegre: McGraw-Hill, 2014.

HOLWEG. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Campus, 2015.

Johannessen, J.-A., & Olsen, B. (2011). **Projects as communicating systems: creating a culture of innovation and performance**. *International Journal of Information Management*, 31(1), 30-37. doi: 10.1016/j.ijinfomgt.2010.04.006.

JUNIOR. **Kaizen e Implementação**. Porto Alegre, 2012.

LIKER. **Toyota Talent – Developing Your People The Toyota Way**. New York, 2015.

LIKER, JEFFREY K, MEIER, DAVID P. **O Modelo Toyota: Manual de Aplicação**. Porto Alegre: Bookman, 2017.

MAMBRINI, A. B., DATTEIN, E., MEDINA, J. A. A., CINTHO, S., & MACCARI, E. A. Cultura inovadora inovadora na pequena e média empresa. **Revista de Gestão de Projetos**, 2(1), 26-51. doi: 10.5585/gep.V2il.34. 2011.

MENDES, RODRIGUES. **Qualidade: enfoques e ferramentas**. 1 ed. São Paulo: Arliber, 2015.

OHNO, TAIICHI. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre, 2017.

Morais, D. O. C., Oliveira, N. Q. da S. & Souza, E. M. (2014). **As práticas de sustentabilidade ambiental e suas influências na nova formatação institucional das organizações**. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade-GeAS, 3(3), 90-106.

PAVANI JÚNIOR, Orlando; SCUCUGLIA, Rafael. **Mapeamento e Gestão por processos – BPM (Business Process Management)**. Edição. São Paulo: M.Books do Brasil editora LTDA, 2011. PORTER. Integrated Manufacturing Systems, v. 10, n. 3-4, p 189- 198.

PORTER. **Creating a Lean Culture**, 2nd ed. CRC Press, Taylor and Francis Group, Ltd, New York, NY, 2019.

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

ROTONDARO, R.G. **Seis sigma: estratégia gerencial para a melhoria de processos, produtos e serviços**. – 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2014.

SILVA. **Kaizen e Implementação**. Porto Alegre, 2010.

VIZEU, F., MENEGHETTI, F.K. & SEIFERT, R. E. **Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável**. Caderno EBAPE. BR, 10 (3) pp. 569-583 (2012).

WERKWMA, M. C. C. **Criando a cultura Seis Sigma**. – Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013.

WOMACK, JAMES P. **A Mentalidade enxuta nas empresas Lean Thinking**. 5. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2016.

SILVA, J. L. et al. **Análise Make or Buy do processo de usinagem de um centroautomotivo de Patos de Minas**. In: Simpósio de Engenharia de Produção, Bauru/SP, 2016.

Capítulo 16

Robôs colaborativos: Uma abordagem de alta performance com ganho de produtividade, confiabilidade, saúde e segurança ocupacional

*Isabel Cristina Miranda do Nascimento
Edmilson Caetano Pereira*

RESUMO

Introdução - O *Cobot*, popularmente chamado de robô colaborativo, é um robô que tem potencial para trabalhar ao lado dos profissionais de modo seguro. Problemática - Os robôs industriais precisam de isolamento, já os colaborativos trabalham ao lado dos humanos, no mais, pode ser inseguro. Justificativa - Os robôs colaborativos tornaram-se uma alternativa para as atividades repetitivas com poucos intervalos e permitem automatizar qualquer rotina produtiva. Objetivos - Analisar as vantagens e desvantagens da HRC e apresentar os desafios e evolução desta nova tendência em uma indústria do PIM localizada na cidade de Manaus. Materiais e Métodos - Estudo de caso ocorreu em uma indústria do ramo eletrônico que fabricam componentes e televisores, por meio de visita *in loco*, que por sua vez tornou-se exploratório e qualitativo, devido à aproximação aos fatos e levantamentos. Resultados e Discussão - Os robôs colaborativos na esteira produtiva vêm proporcionando grandes resultados, elevando a produtividade e diminuindo os custos produtivos, gerando boas condições de trabalho aos operários e minimizam os esforços, Maior controle e qualidade, menos mão de obra, menores índices de falhas, tarefas rápidas e com qualidade. Além de melhores ocupações dos profissionais, gerando mais qualidade de vida. Conclusões - Redução de custos, desperdícios, mão de obra, e outras vantagens como a flexibilidade, qualidade de vida, segurança e confiabilidade, principalmente estabelecendo maior competitividade. Todos esses processos desenvolvidos permitiram amplo entendimento da realidade e do futuro das indústrias, onde os robôs colaborativos são máquinas altamente preparadas para trabalhar ao lado do homem em célula produtiva.

Palavras – chave: Inovação, automação, competitividade.

1. INTRODUÇÃO

O mercado de robôs industriais está crescendo rapidamente. Em meados de 1983 e 1990, as vendas anuais de robôs no mundo aumentaram cerca de nove vezes, ultrapassando de 66 mil equipamentos vendidos para 454 mil nos últimos anos. Nota-se que cada vez mais os robôs estão sendo introduzidos nas linhas de produção. Entretanto, atualmente a robótica colaborativa vem ganhando espaço. Em 2017, o comércio de robôs colaborativos contou com 2,7% do número total de vendas.

A interatividade direta do homem x máquina em um dado ambiente é considerada como uma grande ruptura de paradigmas com elevada capacidade de automação em países onde, grandes remunerações, poderão ficar reduzidas com a incorporação de máquinas em processos produtivos. Desta forma, as técnicas de montagem manuais poderão ser associadas à *cobots* suaves e sensíveis a fim de responderem as necessidades voláteis e sazonais da concorrência com a perspectiva de otimizar cada vez mais as séries das práticas produtivas. A atividade entre o operário e a máquina colaborativa construiu uma nova visão.

Portanto, a robótica cooperativa é muito importante na indústria, devido os seus benefícios que envolvem a eficiência, qualidade e precisão nos processos industriais e a melhoria na ergonomia dos operários.

Porém ainda existem obstáculos que necessitam de atenção, em particular a gestão do trabalho e a segurança. Por conseguinte, este estudo busca analisar as vantagens e desvantagens da HRC e apresentar os desafios e evolução desta nova tendência.

Os robôs possuem grandes habilidades, capacidade produtiva e a tão desejada qualidade, pois não fadigam, sujam ou falam proporcionando crescimento para as indústrias, tanto aos processos produtivos, quanto para a receita, e principalmente para a mão de obra, onde os colaboradores tendem a uma vida mais saudável devido à conservação, otimizando seu tempo para desenvolver outras habilidades e competências, agregando mais valores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para atender aos objetivos deste estudo, inicialmente realizou-se uma pesquisa bibliográfica em busca de entender os conceitos, relevância e evolução do robô colaborativo. Segundo Pereira (2018, p.28) a metodologia de estudo científico é um processo sistemático, à procura de respostas à pauta relacionadas, é a direção que se necessita percorrer para construir à formulação de uma teoria científica. É um processo cauteloso, que percorre uma via sistemática. O autor acrescenta ainda, que na pesquisa qualitativa, em geral, o pesquisador é o principal instrumento e os dados coletados são preferencialmente descritivos (Pereira et al., 2018).

Este estudo também é de natureza exploratória e qualitativa, devido ser um estudo de caso, no qual foi realizado em uma indústria do PIM (Polo Industrial de Manaus) situada na cidade de Manaus-AM desde junho/2013. A empresa em estudo fabrica e comercializam componentes e televisores, tornou-se referência de mercado desde 2016 devido seus investimentos em inovação e qualidade. Contudo, o estudo desenvolveu-se por meio de visita *in loco* para analisar enquanto as características e das experiências que a indústria possui com os robôs colaborativos, no qual, na prática foi possível identificar a relevância dos robôs devido as atividades de identificar os modelos dos componentes a serem inseridos na placa por meio de câmeras. Todo esse processo foi analisado, onde foi possível realizar um levantamento a respeito da interação dos

robôs com os colaboradores, com o relato do líder da área sobre as vantagens e desvantagens enfrentadas e presentes.

3. RESULTADOS

De acordo com os levantamentos realizados, o líder da área relata que “os robôs possuem grandes habilidades, capacidade produtiva e a tão desejada qualidade, pois não fadigam, sujam ou falam”. Observamos que os robôs colaborativos que atuam na esteira de componentes da linha dos televisores permitem a elaboração de novos produtos e exigem melhores ocupações para as pessoas. Para os colaboradores, os robôs oportunizam a garantia do emprego, dando mais abertura para o desenvolvimento e satisfação. Um ponto a acrescentar, foi quanto a melhor de desempenho dos robôs após a definição junto aos fornecedores, a respeito de programação de manutenção, que por sua vez, possibilitou a programação da parada da linha por períodos determinados e estudados, para que as manutenções ocorressem periodicamente sem afetar consideravelmente e inesperadamente as metas estabelecidas nos períodos solicitados.

Um robô consegue montar 56 mil componentes hora (57 modelos iguais), o que equivale a 5,6 milhões de materiais instalados a cada hora. Os mecanismos e locomoções dos robôs colaborativos são controlados através de sensores altamente desenvolvidos para não colocar em risco ou perigo o operador. Essa tecnologia possui elevado grau de confiabilidade para o uso no meio produtivo, pois para que possam estar aptos ao trabalho, passam por ensaios e testes físicos e virtuais.

A utilização da simulação dos produtos, a impressão a três dimensões, a realidade virtual e a utilização de robôs são exemplos de técnicas utilizadas na Indústria 4.0 (KIRAN, 2019).

Segundo Friis (2016) os robôs colaborativos, chamados de *Cobolts*, são ferramentas muito flexíveis, prontos para atuar ao lado dos profissionais, quebrando paradigmas. A nova indústria 4.0 dirige uma geração de produtos complexos que requerem adaptabilidade, precisão e confiabilidade de montagem, além das habilidades de trabalhadores humanos com qualificações específicas para atuar cada vez melhor em seu ambiente de trabalho em busca de melhorias.

A seguir, serão apresentadas na (Tabela 1) as vantagens que os robôs colaborativos estão proporcionando para a dada indústria em estudo, essas informações foram extraídas do estudo de caso.

Tabela 1. Vantagens do robô colaborativo de acordo com os levantamentos realizados.

Características	Resultados
Custos	Eleva a produtividade e diminui os custos produtivos.
Satisfação	Gera boas condições de trabalho aos operários e minimiza os esforços.
Confiabilidade	Maior controle e qualidade.
Mão de obra	Menos mão de obra, reduzindo os índices de falhas.
Velocidade	Tarefas exercidas de modo rápido e com qualidade.
Facilidade	Manusear processos complexos.

Fonte: Autores (2021).

Apesar das vantagens identificadas, existiram e existem algumas desvantagens, tais como: pouca aceitação por alguns colaboradores, devido à baixa mão de obra (direta) e alto investimento inicial.

Desse modo, a população presente precisa adaptar-se o mais breve possível a essas mudanças. No campo da educação, as academias necessitam atualizar seus conteúdos disciplinares, de forma a adaptar os futuros profissionais para com a nova realidade das coisas, para que assim possam, estar preparados e qualificados para o mercado de trabalho. Do mesmo modo, os profissionais carecem desta adequação, tanto nos aspectos acadêmicos, como em competências como: criatividade, inovação, comunicação, solução de problemas e conhecimentos técnicos, (AIRES; MOREIRA; FREIRE, 2017).

Logo, a utilização da automação/robotização vem proporcionando crescimento para a empresa em estudo, tanto aos processos produtivos, quanto para a receita, e principalmente para a mão de obra, onde os colaboradores tendem a uma vida mais saudável devido à conservação, otimizando seu tempo para desenvolver outras habilidades e competências, agregando mais valores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os robôs colaborativos estão a cada dia mais introduzidos aos processos produtivos, toda essa evolução é chamada de indústria 4.0. Os estudos realizados mostram o quanto as tecnologias e áreas abrangidas pela indústria 4.0 estão se desenvolvendo, e com isso as empresas necessitam inovar seus processos e como consequência as pessoas envolvidas aos processos também.

Os materiais e métodos utilizados neste estudo e levantamento de dados se mostraram bastante efetivo. As técnicas utilizadas permitiram um entendimento científico e uma aproximação com a realidade da indústria 4.0 de forma a conhecer os processos práticos da empresa em estudo, a respeito das características de eliminar custos, desperdícios, mão de obra, e outras vantagens como a flexibilidade, qualidade de vida, segurança e confiabilidade, e principalmente estabelecendo maior competitividade.

Todos esses processos desenvolvidos permitiram um amplo entendimento da realidade e do futuro das indústrias, principalmente a respeito dos processos produtivos, onde os robôs colaborativos são máquinas altamente preparadas para trabalhar ao lado do homem em célula produtiva, realizando atividades repetitivas e com precisão. Com isso, oportunizando maiores conhecimentos e habilidade para as pessoas que atuam diretamente nas áreas, além de qualidade de vida e segurança, mantendo e demonstrando um cuidado com os colaboradores, que acrescentam outros valores para a companhia.

REFERÊNCIAS

AIRES, R. W. D. A.; MOREIRA, F. K.; FREIRE, P. de S. **Indústria 4.0: Competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial**. In: Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação–ciki. Foz do Iguaçu: [s.n.], 2017. v. 1, n. 1, p. 1-15.

ASTORI, D. C.; RODOLPHO, D. **Tecnologia na segurança do trabalho em robótica**. Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 17, n. 2, p. 806-816. DOI: 10.31510/inf.v17i2.1007, 2020.

BIANCHI, F. **Apresentação de metodologias para "retrofitting" de células automatizadas de manufatura para o conceito de indústria 4.0**.1 recurso online (238 p.). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Mecânica, Campinas, SP, 2018.

BSI GROUP. (2016). **Robots and robotic devices** — Collaborative robots (ISO / TS 15066: 2016). In BSI Standards Publication.

COSTA, V. CORREIA, A. **“Um Estudo sobre o Impacto da Robótica Colaborativa na Produtividade em Tarefas Manuais,”** 2018.

FENERICK, J. A.; VOLANTE, C. R. **A evolução das indústrias, os benefícios da automação e as perspectivas do mercado da robótica no brasil e no mundo.** Revista Interface Tecnológica, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 734-745. DOI: 10.31510/infa.v17i1.805, 2020.

FREITAS, C. A.; SILVA, A. R.; AGUIAR, D. S.; SILVA, M. M.; CARDOSO, A. S.; MARTINS, D. R.; ARRUDA, A. C. S. **A evolução da segurança no trabalho aplicada na manutenção industrial 4.0.** Revista de Micro e Pequenas Empresas e Empreendedorismo da Fatec Osasco v. 6 n. 2, 2020.

FRIIS, D. **Cobolts Expand Automation Opportunities** – editorial – IFR International Federation of Federation of Robotics – Site da IRF org. – 2017.

GAMERO, I. **Robôs industriais: tudo o que você precisa saber.** Editora: Pollux. 2018.

GEISSBAWER, R.; VEDSO, J.; SCHRAUF, S., 2016 – **PwC Global Iq Survey** – 2016.

GUEDES, N. M. P. **Sistema de rastreabilidade em ambiente industrial.** Mestrado em Engenharia Industrial, ramo Eletrotécnica. Biblioteca Digital do IPB, 2020.

ISO/TS 15066:2016: **Robots and robotic devices** — Collaborative robots (1.^a Edição). ISO/TC 299. Acedido a junho de 2021. Disponível em <https://www.iso.org/home.html>.

KIRAN, D. R. (2019). Chapter 34 - **Industry 4.0.** Production Planning and Control A Comprehensive Approach, 1698, 481–494. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818364-9.00034-2>.

KORADECKA, D. **Handbook of occupational safety and health** (1^o Edição). CRC Press. <https://doi.org/https://doi.org/10.1201/EBK1439806845>, 2020.

MAHMUD, D. A. **O uso de robótica educacional como motivação a aprendizagem de matemática.** Macapá, PA. 2017.

PEREIRA, A. S., et. al. (2018). **Metodologia da pesquisa científica,** UFSM.

PINHEIRO, F. G.; COSTA, A. P. T.; Alves, M. T. **Engenharia Elétrica: As contribuições da vida acadêmica no cotidiano do Profissional.** Editora Poisson, – Belo Horizonte – MG, 2020.

PINHEIRO, A. S. S. **Conceção de Ambientes de Trabalho Colaborativos: Desenvolvimento de um Modelo Conceptual Baseado nos Princípios da Ergonomia**

e Segurança no Trabalho. Mestrado em Engenharia de Segurança e Higiene Ocupacionais, 2021.

SCHWAB, K. (2017). **The Fourth Industrial Revolution, by Klaus Schwab | World Economic Forum.** In World Economic Forum (pp. 1–5). <https://doi.org/978-1-5247-5886-8>.

SIMONETTI, R. M. **Altera a redação da Norma Regulamentadora nº 12 - Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos,** 2019. Disponível em: <<http://www.trabalho.gov.br/images/NRs/portaria-n-916-nr-12-anexos.pdf>>. Acesso em 31, agos. 2021.

SOUSA, C. A. **A importância dos dispositivos e sistemas elétricos de segurança para a extinção ou diminuição de riscos ao trabalhador nas operações com máquinas e equipamentos.** Engenharia de Segurança do Trabalho - Especialização, 2020.

VIDO, M.; SCUR, G.; MASSOTE, A. A.; LIMA, F. **O impacto do robô colaborativo nas prioridades competitivas: estudo de caso em um fornecedor automotivo.** Thematic section: digital transformation, intelligent manufacturing and supply chain management 4.0, Gest. Prod., 27 (4), 2020.

VITALLI, R. **Reforço Super Inteligente** – Revista: “O mundo da Usinagem – Sandvik Coromant do Brasil - São Paulo, p. 18 – 21 - janeiro – 2017.

Capítulo 17

Gestão de conflitos: O papel do gestor no gerenciamento de conflitos

Jaime Tavares Pires

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

A muito os conflitos são pauta de discussão entre as organizações de trabalho, dadas às várias ocasiões em que eles se desenvolvem e as consequências prejudiciais que pode desencadear dentro de uma instituição. Para que uma empresa tenha um bom funcionamento é significativo que os funcionários e colaboradores estejam satisfeitos com seus objetivos, e com o ambiente de trabalho. Todavia um ambiente hostil e insatisfatório pode provocar improdutividade e atrapalhar seu desenvolvimento e produção. O presente artigo foi feito com base em pesquisa bibliográfica, através da análise em artigos, dissertação, TCC, revistas bibliográficas e jornais, observando os aspectos em torno do tema e as ideias abordadas pelos autores que discutem a temática a fim de obtermos respaldo para o delineamento do estudo. Foi observado que o gestor deverá mostrar suas habilidades ao participar do conflito interpessoal e nesse quesito o papel é fundamental para estabelecer a comunicação entre as partes interessadas no conflito, e geri-los corretamente para que se obtenha um resultado satisfatório. Foi possível concluir na pesquisa que para uma boa resolução dos conflitos uma gestão pautada em estratégias corretas é essencial, principalmente porque pode cooperar para a satisfação organizacional e dos grupos, e que fazer o gerenciamento logo no surgimento da situação conflitiva pode ser determinante para o êxito no processo de mediação.

Palavras-chave: Gestão, conflitos, organização.

1. INTRODUÇÃO

Apesar da gestão de conflitos ser um tema de estudo atual, tem cooperado para modificações nos mais variados ambientes sociais desde os primórdios da humanidade. O homem vem transformando a sociedade através dos conflitos, que podem surgir a partir de ideias incompatíveis, interesses e escolhas, as relações de conflito configuram-se como um processo natural da vida humanas devidas as diversidades de pensamento e interações, tendo em vista que desde o princípio da existência humana a história ressalta a ocorrência de divergências entre indivíduos, que poderiam estar atreladas a fatores pessoais, ou profissionais.

Podemos observar que o mercado tem sofrido constantes mudanças na atualidade, e a adequação das organizações é de grande importância para que obtenham destaque e visibilidade no mercado globalizado, e ferramentas estratégicas de pesquisas, desenvolvimento, e inovações tecnológicas são essenciais nesse processo, pois possibilitam melhorias contínuas, otimização dos processos produtivos, lucratividade e competitividade. Pensando nessa perspectiva notamos que um dos desafios que as organizações têm enfrentado na modernidade se conecta diretamente a gestão dos conflitos nos ambientes produtivos, se tornando um fator prejudicial para o desempenho das empresas, frente a um mercado cada vez mais exigente.

Para que uma empresa sobreviva e progrida, é preciso que haja uma boa capacidade de mediar conflitos, atuando de maneira que preserve os direitos das pessoas, ao mesmo tempo em que sejam obtidos resultados que otimizem o ambiente produtivo. É importante ressaltarmos que um ambiente com um mal gerenciamento de discordâncias é muito prejudicial para uma empresa, e pode gerar desmotivação e consequente improdutividade nos trabalhadores, e outros problemas que veremos ao longo da pesquisa.

Desse modo para que um indivíduo possa gerir conflitos é preciso que o indivíduo que o faz, possua habilidades para saber lidar com as mais variadas situações, e chegar a um denominador comum que beneficie as partes que possam estar envolvidas. Saber gerir divergências, é uma tarefa de grande relevância dentro das organizações, pois os conflitos que são gerados dentro de um ambiente produtivo, podem desencadear problemas significativos na empresa, sem contar nas adversidades que também podem surgir como, a redução de participação no mercado, monotonia produtiva, desvalorização da imagem empresarial e gerar um clima ruim entre os trabalhadores.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente artigo, foi feito com base em pesquisa bibliográfica, com o intuito de discutir os aspectos em torno do papel do gestor no gerenciamento de conflitos e resolver a pergunta motivadora, através da análise em artigos, dissertação, TCC, revistas bibliográficas e jornais, observando os aspectos em torno do tema e as ideias abordadas pelos autores que discutem a temática a fim de obtermos respaldo para o delineamento do estudo. Onde utilizamos para análise ferramentas genealógicas, para investigar os pontos selecionados de estudo no campo administração (REZENDE, 2020). Dessas ferramentas uma das principais foi a discursão do conteúdo, ao longo do referencial, para nortear a pesquisa até o ponto de problematização e obter consequente resposta. Segundo LAKATOS E MARCONI (1987),

“a pesquisa científica pode ser considerada um processo formal com método de pensamento reflexivo que requer um método de tratamento

técnico ou científico, e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para se descobrir verdades parciais”. Que é a verificação de fatos para se obter respostas ou soluções de problemáticas, no caso da presente pesquisa utilizou-se para responder a pergunta do problema em questão.

Para que a pesquisa realizada obtivesse êxito, ao longo do desenvolvimento foram seguidos alguns passos de organização, com o intuito de facilitar o dinamismo, a fim de recuperar informações, esses passos são basicamente; fazer a delimitação do tema, levantar-se, e fazer fichamento das informações que tem importância, aprofundar e expandir a temática, estabelecer relações entre as fontes de pesquisa, prescrever um discurso central sobre as informações coletadas ao longo da leitura.

3. RESULTADOS

Como podemos observar há vários tipos de conflitos no ambiente de trabalho e cada conflito podem apresentar características positivas e negativas, que mais comumente se originam pela comunicação mal estabelecida entre as partes, nesse quesito o papel do gestor é fundamental para estabelecer a comunicação entre as partes interessadas no conflito, e geri-los corretamente para que se obtenha um resultado satisfatório. Mas para que se possa resolver um conflito interno devemos ouvir ambas as partes envolvidas, como diz NETO 2018,

Em todo tempo manter um clima de respeito quando o problema é identificado é necessário ouvir ambas as partes, procurar solução e não culpados, examinar em conjunto a forma de resolver, obter a concordância sobre a solução do conflito e assegurar o comprometimento de cada um com seu alcance, programar reunião de acompanhamento para revisar a solução (NETO, 2018)

Caberá ao gestor o papel de gerenciar conflitos da empresa, torna-se crucial que ele esteja sempre atualizado dos acontecimentos internos e externos da empresa, e que tenham bastante atenção no momento de diagnosticar a situação conflitante, pesquisando o fator e conhecendo, sua origem, causa, as ações demonstradas pelas partes envolvidas, para que possa traçar estratégias que solucionem o conflito.

O gestor deverá mostrar suas habilidades ao participar do conflito interpessoal e nesse quesito o papel é fundamental para estabelecer a comunicação entre as partes interessadas no conflito, e geri-los corretamente para que se obtenha um resultado satisfatório (FIGUEIREDO, p. 56, 2012).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de conflitos é um assunto que vem sendo estudado e trabalhado nas organizações, pois tem ganhado importância devidas as modificações positivas e negativas que está é capaz de causar numa empresa, ao longo do texto com os aspectos que foram apresentados conseguimos perceber que para que uma empresa possa ter um bom desempenho e atuação, ter uma boa gestão de conflitos é algo de grande importância, pois pode possibilitar que seu ambiente produtivo seja otimizado e a empresa cresça.

Como visto existem vários fatores que podem desencadear conflitos dentro de um ambiente de trabalho, esses fatores podem ser interpessoais, ou intergrupais, externos ou internos, também podem estar associados a realidade, ou emoções das partes envolvidas. Muitas das vezes os conflitantes não encontram formas de chegar ao um denominador comum pois como observado existem interesses que podem estar em jogo em uma mediação.

Dessa forma foi possível concluir na pesquisa que para uma boa resolução dos conflitos uma gestão pautada em estratégias corretas é essencial, principalmente porque pode cooperar para a satisfação organizacional e dos grupos, e que fazer o gerenciamento logo no surgimento da situação conflitiva pode ser determinante para o êxito no processo de mediação. Portanto o papel do gestor no processo de gerenciamento dos conflitos tem grande relevância porque ele quem tem habilidades necessárias para atuar sobre a empresa, lhe possibilitam fazer um diagnóstico mais preciso e conectá-los as estratégias adequadas, transformando os pontos negativos do problema em positivo para a empresa e trabalhadores.

Por fim podemos dizer que diante desses e outros aspectos que foram expostos ao longo do referencial, tonou-se possível alcançar os objetivos da pesquisa, e responder à pergunta motivadora sobre o papel do gestor em relação a resolução de conflitos.

REFERÊNCIAS

AHRENS, Veronica. **Conflito: uma valiosa oportunidade de aprendizado**. Dez, 2012. Disponível em: www.rh.com.br. Acesso em: 13 set. 2021.

BURBRIDGE, R. Marc; BURBRIDGE, Anna. **Gestão de conflitos: desafios do mundo corporativo**. São Paulo: Saraiva, 2012.

CHIAVENATO, Idalberto. **Gestão de pessoas: e o novo papel dos recursos humanos na organização**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 415-427.

CHAVENATO, Idalberto. **Gestão de Pessoas**; Elsevier Editora Ltda, Ed. 3º, São Paulo 2008. Disponível em: < https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=5XUALBIDdQwC&oi=fnd&pg=PA1&dq=gest%C3%A3o+&ots=5xLP7i9XKC&sig=bcNScctkD_iKEHxnE9fICgKLAgo#v=onepage&q=gest%C3%A3o&f=false>. Acesso em: 11 set. 2021.

COELHO. Andre. **5 tipos de conflito no ambiente de trabalho**. Mar. 2012, disponível em: www.pontorh.com.br acesso 13/09/2021.

FIGUEIREDO, Lara Joana. **A gestão de conflitos numa organização e consequente satisfação dos colaboradores**; Viseu, março 2012. Disponível em: < <https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/8865/1/Disserta%20a7%20a3o.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2021.

MALAKOWSKY, Halana Franciela. **O conflito no ambiente de trabalho: um estudo sobre causas e consequências nas relações interpessoais**. Gestão e Desenvolvimento. Novo Hamburgo: Ano XI, v. 11, n. 1, p. 113-128, jan. 2014.

MARCONI, LAKATOS, Marina de Andrade, Eva Maria. **Fundamentos de Metodologia Científica**; Atlas, Ed. 5º, São Paulo, 2003. Disponível em: <

https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india>. Acesso em: 10 set. 2021.

NETO, Meslon. Apresentação de conflitos. Jun. 2018, disponível em: www.pt.scribd.com.br. Acesso em: 10 set. 2021.

NETO, Álvaro Francisco. **Gestão de conflitos**; THESIS, São Paulo, ano II, v.4, p. 1-16, 2º Semestre, 2005. Disponível em: < https://deograco-e-raquinha.webnode.pt/_files/200000162-5431355297/GRH.pdf>. Acesso em: 13 set. 2021.

PASSADORI, CLM. **Conflito nas empresas**. Abr. 2018 disponível em: www.passadori.com.br. Acesso: 14 set. 2021.

REIS, F. L. & SILVA, M. J. 2012, **princípios de gestão** (1ª Ed). Lisboa: Edições Sílabo, Ltda.

SANTANA, Adriana. **Conflitos interpessoais**. Ago. 2019, disponível em: www.cdpa.ufg.br. Acesso em: 09 set. 2021.

SANTOS, Luzineide, ABELLA, Nilda. **Gestão de Conflitos organizacionais**; Revista Multidebates, v.1, n.2, 2017. Disponível em: < <http://revista.faculdadeitop.edu.br/index.php/revista/article/view/20/39>>. Acesso em: 10 set. 2021.

Capítulo 18

Mudança ergonômica em posto operacional: Uma visão de segurança

John Kennedy Duarte Compton

Edmilson Caetano Pereira

Livia da Silva Oliveira

RESUMO

O presente trabalho tem como base apresentar uma mudança voltada na segurança do trabalho. Dentro de uma linha de produção de injeção plástica, onde há máquinas de injeção e operadores que revisão e armazenam as peças dentro de carros troller é nesse processo há uma não conformidade ergonômica. Na máquina de injeção o operador tem que armazenar a peça middle frame dentro de um troller de outra peça, pois não há troller padrão para peça, e colocando risco ao operador, pois ele tende a fazer movimentos repetitivos incorretos. Com o objetivo de analisar posto operacional e onde há ocorrência de não conformidade ergonômica, comprovar através de pesquisa como o troller atual pode interferir no bem-estar do operador e apresentar um troller viável para o operador trabalhar com segurança e dentro das normas ergonômicas. A necessidade de haver um troller padrão para a peça Middle Frame, e de estar dentro das conformidades da segurança do trabalho, além de evitar afastamento de colaboradores, pois dentro da pesquisa foi observado como o colaborador exerce um movimento repetitivo que traz um desconforto na região da coluna, e inserindo uma melhoria de troller padrão vai extinguir esse problema operacional. Com a colaboração da equipe de inovação na construção do carro, houve uma mudança significativa para armazenagem. Com a implantação desse novo carro, teve uma padronização do posto e ergonomicamente o operador pode trabalhar com segurança.

Palavras – chave: Segurança, ergonomia, padronização.

1. INTRODUÇÃO

Na incessante busca das empresas para atender as normas regulamentadoras e satisfazer as necessidades do cliente, as empresas se preocupam em estar de acordo com essas normas. A segurança do trabalho é primordial para se ter um ambiente de trabalho seguro e livre de acidentes, além de evitar doenças ocupacionais que geram afastamentos. Com esse contexto esse trabalho vem a apresentar um problema ergonômico oriundo de um posto de injeção plástica, onde os operadores vêm a trabalhar com carros de armazenagem chamados troller, sendo esse fora do padrão para a peça Middle Frame. E nisso acarreta um movimento repetitivo incorreto para o operador, onde ele se abaixa constantemente e curva as costas de forma incorreta para armazenar as peças.

Por conta dessa situação apresentada tendo em vista a necessidade de uma melhoria ergonômica, vamos apresentar um carro troller padrão que especifique as necessidades ergonômicas dentro do posto de trabalho. Nele o foco é a condição certa do operador manuseá-lo sem a necessidade de se inclinar de forma indevida, podendo evitar uma doença ocupacional. Seguindo as normas de segurança como a NR 17 que é fundamental para empresa exercer um trabalho seguro para os colaboradores, sem haver o risco de acidentes ou doenças ocupacionais. Ela tem como objetivo estabelecer os parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Nesse contexto é possível se ter um posto de trabalho seguro, onde o operador vai poder trabalhar sem risco de contrair alguma doença ocupacional e esse processo vai fluir com padrão de qualidade e segurança. Sem a necessidade de poder colocar um troller de outra peça no processo, assim no caso de auditorias internas e externas o posto vai estar de acordo com as normas ergonômicas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir os objetivos desse projeto foi preciso um estudo de caso dentre os gestores da área e a segurança do trabalho. Onde durante uma reunião semestral do setor, foi acertado que haveria uma mudança ergonômica em um determinado posto de trabalho, onde foi mostrado como o posto 800T- 04, estava trabalhando com um troller não conforme tanto para os operadores, quanto para o material. Foi acertado que a equipe de segurança de trabalho com a colaboração da engenharia ficaria responsável pela elaboração de um novo troller, em que beneficia o determinado posto de trabalho.

Para a execução desse projeto foi decidido a implantação de um Plano de ação, onde os agentes de segurança viram que é mais viável para o início e fim do projeto, e podem verificar o funcionamento do troller e atuar rapidamente nos ajustes necessários. Nesse plano é possível se ter noção de como está o andamento do projeto sem correr o risco de se perder, fazendo anotações de todos os elementos necessários para mudança, para assim passar para a equipe de inovação que é responsável pela montagem de bancadas e troller do processo. Na Tabela 1 podemos observar como foi feito esse plano de ação:

Nessa planilha temos percepção que demandou três semanas para que fosse implantada a melhoria, e tal foi constituída por análise do processo, seguindo de um layout que foi desenvolvido pelo setor de inovação na semana 02, para que fosse implantado no posto e verificado como se comportaria no processo, para assim fazer as correções.

Tabela 1: Plano de ação da máquina 800-04

Plano de Ação – Máquina 800T - 04				
Período	Planejar	Execução	Verificação	Padronização
Semana 01	Observação e análise do posto			
Semana 02		Construção do troller		
Semana 03			Implantação do carro - inspeção	Correção de falhas

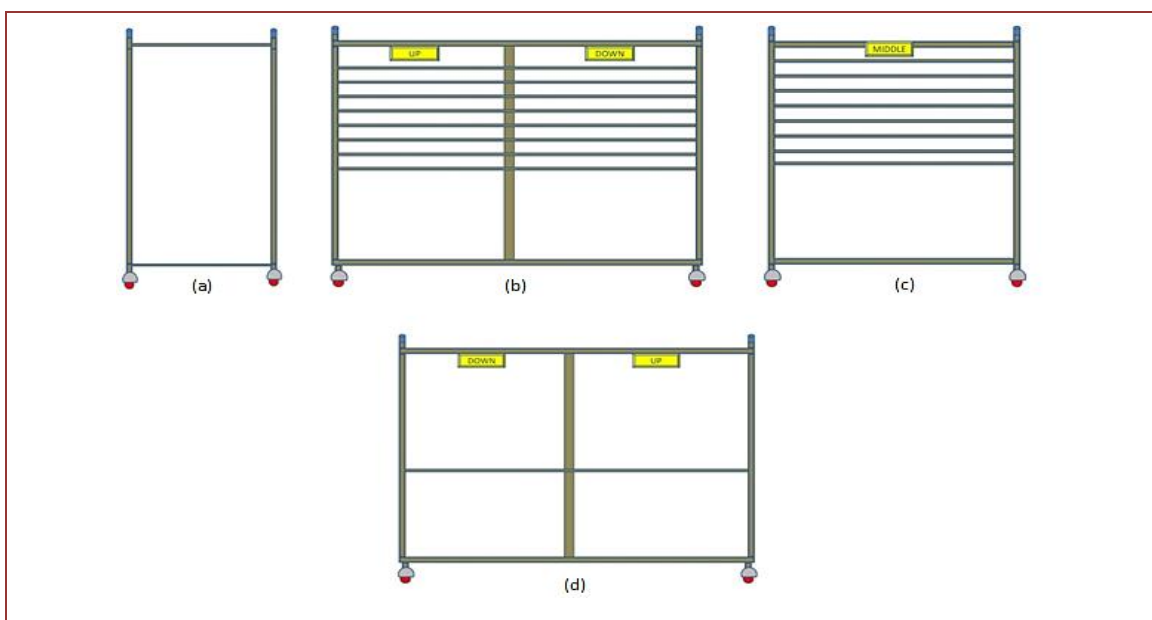
Fonte: Autores (2021).

3. RESULTADOS

Diante dos resultados obtidos com o plano de ação durante três semanas, foi definido que para se ter um troller modificado teria que ter um tamanho e altura específico para a peça e operador. Pois essa era a dificuldade antes com o troller utilizado, já que é sabido que não existia um padrão de armazenamento para a peça middle frame. E mais importante e a ergonomia não exercida no posto.

Nesse contexto foi desenvolvido três modelos de troller onde se tem as especificações necessárias para o ambiente de trabalho, assim é projetado para os seguintes modelos de middle frame: BN97-054677(peça pequena), BN98-055678; BN98-0556799(peça média), BN98-055655; BN98-055654(peça grande). A equipe de inovação teve o layout de como seria esse troller e foi desenvolvido conforme as especificações da segurança do trabalho, e focando sempre na segurança do operador. Tendo assim na primeira semana de uso grande aprovação na questão de operação e ergonomicamente para os operadores, assim não precisando de nenhum ajuste da equipe de inovação. A seguir temos uma comparação do antes e depois:

Figura 1: Troller utilizado antes da inovação (sem prateleiras ou suporte). (a) antes. (b) depois - Modelo BN98-055678; BN98-0556799 (c) depois - Modelo BN98-055678; BN98-0556799 (d) depois - Modelo BN98-055655; BN98-055654



Fonte: Autores (2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando em conta o objetivo principal desse projeto, torna-se possível a importância da ergonomia no ambiente do trabalho, principalmente na industrial onde o operador tem como função produzir produtos para entregar seus resultados, e consequentemente realizando movimentos repetitivos. E visando atender as normas de segurança, principalmente a NR 17, que exige a ergonomia nos postos de trabalho, e gerando certificação e reconhecimento.

Nesse projeto foi realizado um estudo para verificar a melhor forma para mudar a forma como era realizado o trabalho na máquina 800T-04, em que o operador trabalhava com um troller de armazenamento fora do padrão para a peça middle frame, além de fazer o operador realizar movimentos repetitivos não conforme como inclinação da coluna. Com isso através de um plano de ação em que durante três semanas a equipe de segurança do trabalho, com a ajuda de engenheiros e do setor de inovação, poderão concretizar essa mudança. Através de estudo de caso, montagem do layout, construção do carro, implantação e verificação do funcionamento do mesmo, sendo que na primeira semana de uso não houve quaisquer ajustes para o trabalho. Recebendo um bom feedback dos operadores que exercem o trabalho no posto de trabalho e da própria gestão do setor.

Nesse segmento é importante a implantação de melhorias ergonômicas nos postos de trabalho nas empresas, pois para se ter uma boa entrega de resultados e atender os clientes nos prazos estabelecidos, e preciso ter um ambiente saudável, pois um colaborador sem doenças e com comprometimento no seu trabalho entregará bons resultados. E com a procura por atender as normas e se destacar no mercado, temos como fundamental certificação tem as normas de segurança do trabalho para assim satisfazer as necessidades do mercado.

REFERÊNCIAS

Beta educação, ergonomia, 2017, Disponível em: [https://betaeducacao.com.br/saiba-mais-sobre-a-nr-17-ergonomia/#:~:text=Objetivo%20da%20NR%2D17%20\(Ergonomia,conforto%2C%20seguran%C3%A7a%20e%20desempenho%20eficiente](https://betaeducacao.com.br/saiba-mais-sobre-a-nr-17-ergonomia/#:~:text=Objetivo%20da%20NR%2D17%20(Ergonomia,conforto%2C%20seguran%C3%A7a%20e%20desempenho%20eficiente) Acesso em 02 de setembro de 2021.

BERNARD WEERDMEESTER, JAN DUL, ERGONOMIA PRÁTICA, QUINTA REEMPRESSÃO, SÃO PAULO 2012.

Health care, doenças ocupacionais, 2018, Disponível em: <https://nucleohealthcare.com.br/2018/02/07/4-doencas-mais-comuns-resultantes-da-ma-postura-no-ambiente-trabalho/> Acesso em: 28 de agosto de 2021.

OLIVEIRA, ANA FLAVIA, **BEECORP – BEM-ESTAR CORPORATIVO. 19.04.2021.** <https://beecorp.com.br/ergonomia/>. Acesso em: 25 de agosto de 2021.

PIRES, RAPHAEL- ROCKCONTET- 01.04.2020. Acesso em: 01 de novembro de 2021.

Sanca galpões, estruturas de armazenagem, 2019, disponível em: <https://sancagalpoes.com.br/quais-sao-as-estruturas-de-armazenagem-que-existem/> acesso em 01 de setembro de 2021.

sociedadereumatologia,15.10.2019. Disponível em: <https://www.reumatologia.org.br/doencas-reumaticas/ler-dort>. acesso em 12.10.2021.

Capítulo 19

Indústria 4.0 - inovação de processos: Inovação no processo da qualidade – auditoria de processos smart check

Karina Costa Oliveira

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

Na indústria 4.0 cada vez mais investe-se em inovações que permitem que os processos desenvolvidos sejam mais eficientes, promovendo a qualidade e a produtividades desses. Dessa forma, apresentou-se dados referentes à implementação de um sistema virtual de auditoria de processos em uma organização de manufaturas. A auditoria de processo permite verificar se os procedimentos estão sendo executados conforme planejado. Qual a importância da auditoria de processo? De que forma a execução da auditoria virtual “*smart check*” pode contribuir para o processo da qualidade? O projeto de inovação voltado no setor da qualidade, pretende agilizar e facilitar as execuções das atividades de auditoria de processos, através de uma plataforma virtual, promovendo agilidade, facilidade e melhor desempenho das atividades. Inicialmente, utilizou-se a pesquisa bibliográfica e, em seguida, foram realizadas visitas técnicas à empresa para acompanhamento da implantação do sistema. Observou-se que muitos são os benefícios da digitalização dos procedimentos de auditoria de processos, tendo em vista que otimiza o tempo de planejamento e execução, assim como comunica instantaneamente as não conformidades aos setores auditados. Com isso a indústria 4.0 traz uma série de mudanças, dentre eles a oportunidade de recursos inovadores no mercado tecnológico.

Palavras-chave: Inovação, qualidade, auditoria.

1. INTRODUÇÃO

Com o desenvolvimento da tecnologia mundial a forma como diferentes atividades são executadas foi transformada pela implementação de recursos tecnológicos em áreas como a indústria. Dessa forma, assinala-se que o atual período em que as produções industriais estão sendo realizadas é classificado como 4ª Revolução Industrial, a partir da qual surge o conceito de indústria 4.0.

A Indústria 4.0 surgiu no início do século 21, pregando a união entre os mundos físico, digital e biológico com o objetivo de criar fábricas com tecnologias avançadas e inovadoras no mundo atual, idealizando novos processos e produtos no mercado. Dentre os segmentos da indústria que foram digitalizados, destaca-se a auditoria de processos.

No presente trabalho, objetiva-se apresentar dados referentes à implantação de um sistema virtual em uma empresa do Polo Industrial de Manaus. Para tanto, inicialmente foram levantadas questões teóricas relacionadas à indústria 4.0, à qualidade 4.0, à gestão da inovação, à auditoria de processos, à padronização e ao controle de processos.

Por fim, discorre-se sobre os resultados obtidos a partir de visitas técnicas à empresa e discute-se quais foram os benefícios oriundos da implementação do sistema virtual de auditoria de processos. Tais inovações são de ordem tecnológica e promovem o aperfeiçoamento de processos e atividades industriais, dentre essas a auditoria de processos, na qual identifica-se possíveis falhas nos processos e orienta quanto ao ajuste necessário para dar continuidade à produção de maneira eficaz.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para criação do presente artigo foram seguidos métodos científicos como a pesquisa bibliográfica, que possibilitou a abordagem de princípios teóricos voltados à inovação, indústria 4.0 e qualidade. A pesquisa bibliográfica se configura como procedimento inicial e obrigatório em todo e qualquer trabalho de cunho acadêmico e científico, isso porque é através dela que o diálogo entre os conhecimentos teóricos e empíricos se torna possível.

Além disso, sublinha-se esse trabalho pode ser classificado como um estudo de caso, com finalidade descritiva, tendo em vista que além da pesquisa bibliográfica, realizou-se uma pesquisa de campo em uma empresa de Eletroeletrônicos, processos de manufatura, localizada no PIM (Polo Industrial de Manaus). O objetivo da pesquisa foi acompanhar implantação da ferramenta de um sistema virtual (App) para execução de auditorias de processos no setor de manufatura, identificando seus impactos no índice de não conformidades (NC) do processo.

O desenvolvimento da pesquisa se deu através de visitas técnicas autorizadas pela empresa para conhecimento na prática de como foi implementado a inovação no processo da qualidade, voltada para atividades de auditorias de processos. Utilizou-se como instrumento de coleta de dados a entrevista, que foi realizada tanto com o Gestor da Qualidade como com o Auditor.

3. RESULTADOS

A partir das entrevistas realizadas, tornou-se evidente a finalidade do projeto de implantação da ferramenta virtual, sendo esse o de promover agilidade e facilidade nas execuções das auditorias através de uma plataforma digital sistêmica. Sendo assim, o que antes era feito manualmente, em formulários impressos, passou a ser realizado com equipamentos conectados à internet, como: smartphones, tablets ou computadores.

Para compreender a importância dessa inovação, os entrevistados foram questionados sobre como a auditoria era realizada antes da implantação do sistema. Sublinha-se que os auditores desempenhavam suas atividades de forma manual, como dito a priori, com o uso de pranchetas e formulários. Destaca-se que até mesmo o planejamento da auditoria era realizado manualmente e que após o término da execução das atividades era necessário o preenchimento de uma planilha digital, gravada em um computador localizado no setor da qualidade, com as não conformidades de processos encontradas. Por fim, ressalta-se que para divulgação das não conformidade encontradas, era enviado um e-mail com as áreas em cópias que foram auditadas, para ciência da não conformidade recebida e com o prazo de ajuste de 2 dias. A Figura 1 ilustra, antes da inovação, como a auditoria de processo era realizada.

Figura 1: Checklist Auditoria de Processos

		Informação Inicial			Comentários e Observações	
		Produto:				
		Linha:				
		Auditor:				
		Cliente:				
		Data:	Horário:			
		Responsável da linha:				
Critério		OP	NOK	N/A	Comentários	Total NC's
STORAGE AREA (SPMKT)	1	Temperatura da geladeira, identificação do item e validade da pasta de solda estão sendo seguidos? (Especificação do fornecedor)				
	2	Procedimentos de armazenagem de componentes na Dry Box estão sendo seguidos? (Tempo / Identificação)				
	3	Componentes MSD estão com as embalagens sem avarias?				
	4	Os componentes estão identificados com os respectivos níveis MSD?				
	5	Os componentes devolvidos estão identificados e armazenados corretamente?				
	5	O programa 5S está sendo seguido (limpeza, organização, identificação e etc.) - Conforme OPP 09004 Rev. K				

Fonte: Autores (2021)

Atualmente, após a implementação, as auditorias de processos são programadas via sistema, onde o líder ou coordenador da qualidade faz o planejamento dos dias e setores que serão auditados. As auditorias podem ser executadas de forma diária, semanal ou mensal. E para sua realização, se faz necessário o *login* de acesso (usuário e senha) para uso do App LPA – Layer Process Audit.

A Figura 2 mostra, após a inovação, a necessidade de realizar o *login* para que a auditoria possa ser iniciada, bem como para o acompanhamento dos relatórios de não conformidades:

Figura 2: App para realização de auditorias de processos.



Fonte: Autores (2021).

O sistema arquiva as informações coletadas em tempo real, sendo essas organizadas em:

- Lançamentos de não conformidade on-line, onde o responsável da área é notificado via e-mail com evidência e sintoma da não conformidade lançada;
- Consulta de relatórios após definição do período desejado onde mostra os dados das auditorias executadas, somando um total de não conformidades fechadas e pendentes;
- Status da auditoria visão geral das auditorias programadas;
- Campo exclusivo para preenchimento das auditorias programadas;
- Registro de ações, informando o total das não conformidades: em aberto, atraso, fechado e em andamento;
- Cronograma da auditoria acesso aos líderes e coordenadores da qualidade para programação das auditorias.

Na Figura 3 podemos observar um fluxo de informações das configurações adaptadas ao App para o uso das auditorias de processos:

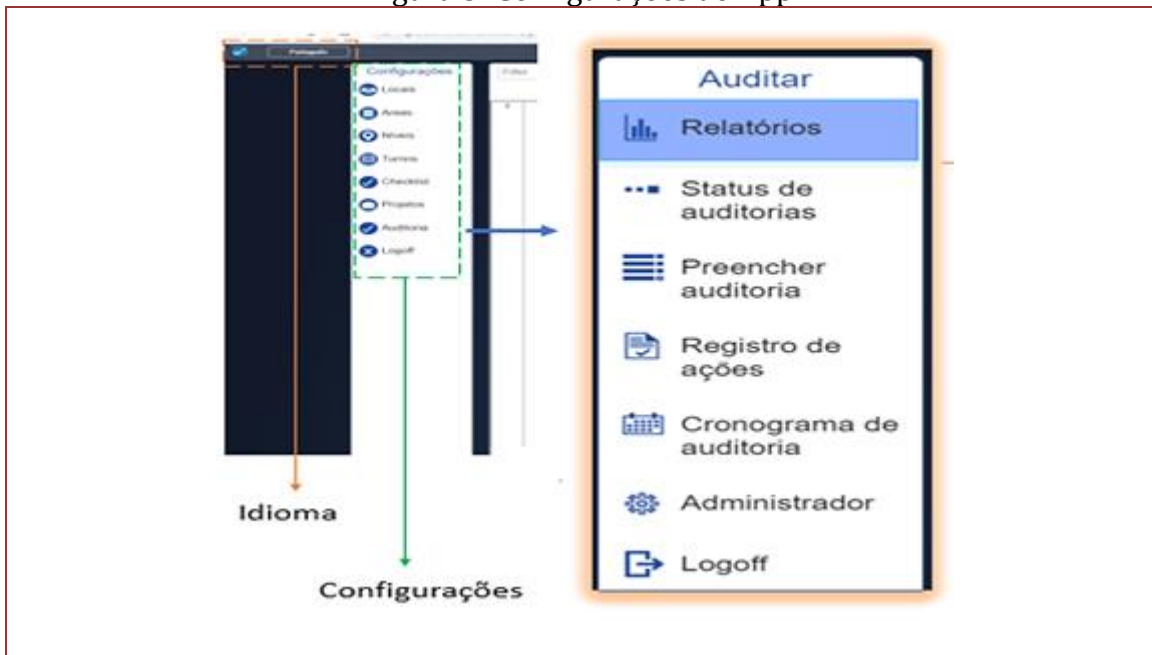
É importante salientar que além da inovação da ferramenta virtual, a empresa apostou nas execuções de auditoria de processos em camadas, atualmente conhecida como LPA – Layered Process Audits, um sistema de auditoria de alta frequência conduzida em todos os níveis de gerenciamento, podendo as auditorias serem programadas e executadas por níveis como: Nível 1: auditores, líderes e coordenadores, Nível 2: supervisores, Nível 3: gerentes.

Destaca-se que a implantação do sistema trouxe algumas dificuldades como o número excessivo de não conformidades em abertos e o atraso, pois muitos dos responsáveis das áreas não tinham conhecimento de como manusear a ferramenta para responder aos planos de ação. Além disso, foi necessária a constante atualização de cadastro de usuários no sistema, posto que quando os responsáveis iam verificar as não conformidades, o sistema os impedia de acessá-las.

Ante as dificuldades provenientes da implantação do sistema, fez-se necessário um treinamento com as áreas para conhecimento das configurações oferecidas pelo aplicativo e de como deve ser utilizado e lançado os planos de ações para as não conformidades recebidas. Ademais, mensalmente o banco de dados do aplicativo solicita

a confirmação dos usuários para o mesmo permanecer, apto ao acesso para realizações das atividades de auditoria de processos.

Figura 3: Configurações do App.



Fonte: Autores (2021).

Conforme a pesquisa realizada, foram obtidos dados estatísticos que mostram os resultados adquiridos através da inovação no processo da qualidade, como foco principal a auditoria de processo.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o advento da internet e a propagação e utilização da tecnologia no mundo do trabalho houve uma inovação nos processos desenvolvidos no ramo industriário. A indústria 4.0 representa as organizações que incorporaram os recursos tecnológicos em suas atividades visando melhorias que promovem a obtenção de resultados mais rápidos e eficientes.

Destacou-se que a auditoria de processos é essencial para que as organizações tenham conhecimento de possíveis inconformidades nas atividades, e que essas que poderiam afetar a produtividade a qualidade dos serviços e produtos. Evidenciou-se, ainda, que a auditoria pode ser realizada de maneira externa e interna, sendo a externa classificada como periódica e a interna classificada como contínua, tendo em vista que é realizada corriqueiramente por um colaborador ou grupos de colaboradores aptos a exercerem a função de auditor.

Descreveu-se que a auditoria de processos manual demandava maior tempo de execução, posto que o auditor utilizava formulários com *checklists* que, primeiramente, tinham que ser impressos e, posteriormente, os dados obtidos teriam que ser digitalizados um a um, configurando, assim, em um duplo trabalho para o auditor. Diante da demora para a digitalização das não conformidades, havia um atraso na comunicação dessas aos setores auditados, o que retardava a realização dos ajustes necessários para solucionar as questões levantadas a partir da auditoria.

Percebeu-se que além da otimização do tempo de execução da auditoria, a implantação do sistema virtual promoveu uma maior integração entre a gestão da

qualidade e os demais segmentos da empresa. Na medida em que o auditor repassava o relatório com as não conformidades de maneira instantânea aos gestores, esses conseguiam solucionar quase que imediatamente as falhas e dar prosseguimento às atividades de maneira eficiente.

Sublinhou-se que apesar de apresentar muitos benefícios, a inovação por si só não se sustenta no âmbito industrial, isso porque é de igual importância que os colaboradores estejam preparados para utilizarem os recursos tecnológicos como facilitadores de suas práticas laborais. Nesse sentido, salienta-se que além dos investimentos em inovação, as organizações precisam promover treinamentos constantes para que os colaboradores possam acompanhar os avanços que permeiam os processos de manufatura.

REFERÊNCIAS

- BENTES, C. O. **Proposição de práticas de gerenciamento da rotina como auxílio ao controle e padronização do processo de contratação de serviços em uma siderúrgica**. 2016, 83 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção), Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2016.
- CORNELIUS, R. A.; MACHADO, J. D.; POLLETI, L. H. O futuro da gestão da qualidade para a indústria 4.0. **13º Encitec: Criar, Inovar, Empreender**, 2017.
- DARIO, J. **Gerenciamento da qualidade como ferramenta para evitar o retrabalho nas organizações**. 2018. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso, Fundação Getúlio Vargas. São Paulo, 2005.
- DIAS, S. V. dos S. **Auditoria de processos organizacionais: teoria, finalidade, metodologia de trabalho e resultados esperados**. 3ª Ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- DRUCKER, P. F. (2013). **Inovação e espírito empreendedor: prática e princípios**. Editora: Cengage Learning. São Paulo.
- FOIDL, H.; FELDERER, M. Integrating software quality models into risk-based testing. **Software Quality Journal**, 26(2), 809-847, 2016.
- GAZIERO, C.; CECONELLO, I. Simulação Computacional do Fluxo de Valor: uma proposta de Integração da Indústria 4.0. **Lean Production.Scientia cum Industria**, 7(2), 52-67, 2019.
- HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. **Princípios de projeto para cenários industriais 4.0**. Uma revisão de literatura. Em: Conferência Internacional Hawaii Anual Sobre Ciências do Sistema. 2016. Estados Unidos. Anais... Washington, DC: IEEE Computer Society, 2016. p. 3928-3937.
- MARTINS, Estefânia, **Por que é importante realizar o controle de processos nas empresas?** 29 de Março de 2021, Disponível em: <https://blog-pt.checklistfacil.com/controle-de-processos/> Acesso em: 23 de set. 2021.
- MAZZAFERRO, J. A. E. Indústria 4.0 e a Qualidade da Informação. **Soldagem & Inspeção**. 23(1), 1-2, 2018.

MENDES, J. T. G. **Economia**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

SPINA, F. **Indústria 4.0: características e tendências do setor no Brasil para corporações**, 10 de Maio de 2021, Disponível em: <https://distrito.me/industria-4-0/>
Acesso em: 28 de out. 2021.

VDA 6.3. Verband Der Automobiliindustrie, E.V.(VDA), **Auditoria de Processo - Parte 3**, 3 ed, São Paulo, Instituto da Qualidade Automotiva (IQA). Dez 2016.

WERKEMA, C. **Criando a Cultura Lean Seis Sigma**. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012

Capítulo 20

Redução dos desperdícios de matéria-prima: Lean Manufacturing aplicado no processo produtivo

Larissa Andrade Esteves

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

O desperdício na produção industrial causa prejuízos financeiros, e ainda é comum que eles ocorram com frequências. Qualquer empresa deseja manter-se no topo do seu campo de atuação no mercado, e setor industrial é um dos mais importantes para o destaque da economia de um país. Visando o crescimento econômico, as empresas desse setor estão em constantes mudanças causadas pelo mercado globalizado. Em função de melhorar seu desempenho, as organizações buscam ferramentas para garantir o sucesso empresarial. Sendo assim, é indispensável que a empresa se preocupe com os gastos e desperdícios relacionados a matéria-prima, visando a melhoria nos lucros. O alto índice de desperdícios é preocupante para as organizações. Dessa forma, os gestores procuram por métodos que ajudem ou eliminem o problema em questão. O objetivo principal deste artigo, é demonstrar ferramentas e métodos para minimizar desperdícios no processo produtivo, identificando qual a causa maior de desperdícios de materiais. Além disso, exemplificar propostas de melhorias utilizando a filosofia Lean Manufacturing e estabelecer formas de redução de custos de matéria-prima. O método utilizado está desenvolvido em uma pesquisa qualitativa, de natureza básica e descritiva. A pesquisa identifica o público alvo a ser beneficiado, como por exemplo, as empresas de processo industriais. Resultando na necessidade do uso de uma ferramenta como o Lean Manufacturing, realizado por fases desde a formação de equipes responsáveis até a gestão. Portanto, é correto afirmar a importância de uma boa administração de recursos dentro das organizações industriais, afinal, reduzir desperdícios resulta positivamente no lucro obtido pela empresa.

Palavras-chave: Desperdícios; melhoria; processo.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente o mercado industrial encontra-se em constante mudança, e as empresas buscam adaptar-se a cada cenário em vista de melhoria. Uma das maiores problemáticas atuais é o alto índice de desperdícios resultantes de inúmeros fatores existentes ao longo do processo produtivo como: transporte, inventário, movimentação, espera, produção excessiva, processamento excessivo e defeitos.

Com base nessa realidade, os gestores qualificados buscam formas de eliminar desperdícios, através do uso de ferramentas aplicadas. Uma filosofia a ser indicada para o alcance de bons resultados é a Lean Manufacturing, que busca aumentar a eficiência e produtividade, alcançando lucros e proporcionando um alto índice de competitividade para a empresa. Além disso, os desperdícios são todas as atividades que não agregam valor algum para o cliente.

O Lean Manufacturing é mais que uma metodologia operacional, sua base é fundamentada em estudos avançados e aplicações reais na prática que buscam melhorar os processos, e conseqüentemente aumentar a valorização do cliente. Seus princípios influenciam a forma de pensar e agir dentro de alguma empresa e melhoram a competitividade, ao mesmo tempo adquirem um perfil de responsabilidade social e ambiental.

Os principais objetivos envolvem maior produtividade, aumento do nível de competitividade, aumenta o valor agregado, diminuição de custos e aumenta a eficiência dos processos. Dessa forma, é de grande importância que toda empresa foque na redução do desperdício de matéria-prima.

Entretanto, para alcançar esse objetivo, as organizações precisam conhecer quais são seus principais fatores de desperdícios e aplicar os métodos corretos a fim de minimizar gastos desnecessários, seja qual for a abordagem, é necessária a colaboração de todos os envolvidos, ou seja, a conscientização dos colaboradores é fundamental para que o resultado seja alcançado com sucesso. Afinal, até mesmo as medidas simples, se feitas com compromisso, podem trazer resultados significantes para a organização.

O índice de desperdícios nas empresas é um assunto que precisa de atenção porque, muitas vezes se apresenta de forma discreta sem que alguém perceba, dando início a uma série de conseqüências negativas. Por esse fato que o Lean Manufacturing é a ferramenta ideal para ser aplicada em uma empresa que visa reduzir seus desperdícios, retrabalhos e conseqüentemente seus custos. Essa ferramenta apresenta os principais causadores de desperdícios, que muitas vezes em meio as atividades rotineiras, passam despercebidos por todos, e só são notados quando atingiram alto grau de prejuízos em diversos setores da organização, e todos tem um grau de culpa, desde a gerencia até o mais simples colaborador.

Para uma empresa ser considerada de sucesso em sua área de atuação, é preciso a preocupação constante com a redução de desperdícios, ou seja, realizar uma análise detalhada é indispensável. É por esse motivo que o Lean Manufacturing entra em ação, oferecendo para a empresa um caminho a ser seguido, a fim de obter resultados satisfatórios resultantes de sua aplicação.

Portanto, a ferramenta a ser apresentada visa maior capacidade das empresas em gerar clientes satisfeitos com os produtos e serviços oferecidos, e por conseqüência, colaboradores motivados, redução de custos e aumento significativo do lucro.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Após o desenvolvimento teórico dos assuntos abordados no presente artigo, define-se a pesquisa sendo bibliográfica de forma qualitativa. A pesquisa presente neste artigo é de natureza básica com o objetivo de ser uma pesquisa descritiva.

Ainda, outro aspecto importante da pesquisa descritiva é que ela se debruça sobre sistemas em permanente movimento de mudança. Uma das principais características da pesquisa descritiva é naturalidade de suas análises, sem interferências ou julgamentos de cunho pessoal. (NAÍNA, 2018)

2.1 FASE 1

A primeira fase desta pesquisa consiste em identificar o principal público alvo a ser beneficiado por esse método. São as empresas de processos industriais, estas que trabalham constantemente com materiais em grande quantidade nos seus processos produtivos, variando de cada setor de atuação na indústria. Para administrar os recursos de maneira responsável, as empresas buscam estudos e ferramentas que auxiliem os gestores da melhor forma possível.

Os dados presentes foram coletados no mês de outubro a novembro de 2021 através de métodos como: pesquisa bibliográfica, conceitos históricos, artigos científicos visando o melhor entendimento da filosofia Lean Manufacturing na redução dos desperdícios de matéria-prima. A pesquisa presente neste artigo apresenta a importância do Lean Manufacturing ser aplicado em qualquer tipo de organização, que deseja minimizar seus desperdícios e maximizar seu lucro.

O termo “Lean” (do inglês) significa “magro”, sem excessos. Aplicado às empresas, adquire um conceito de “enxuto”. A metodologia Lean é fundamentada em princípios e técnicas operacionais que tem como objetivos a redução do desperdício, a melhoria contínua e a maximização do valor entregue ao cliente. (GUILHERME, 2018).

2.2 FASE 2

A segunda fase apresenta o método escolhido para ser o principal da pesquisa, neste caso a filosofia Lean Manufacturing. Este conceito de produção desenvolvido e aprimorado ao longo dos anos é embasado em cinco princípios como apresentado na Figura 1.

Figura 1. Lean Manufacturing

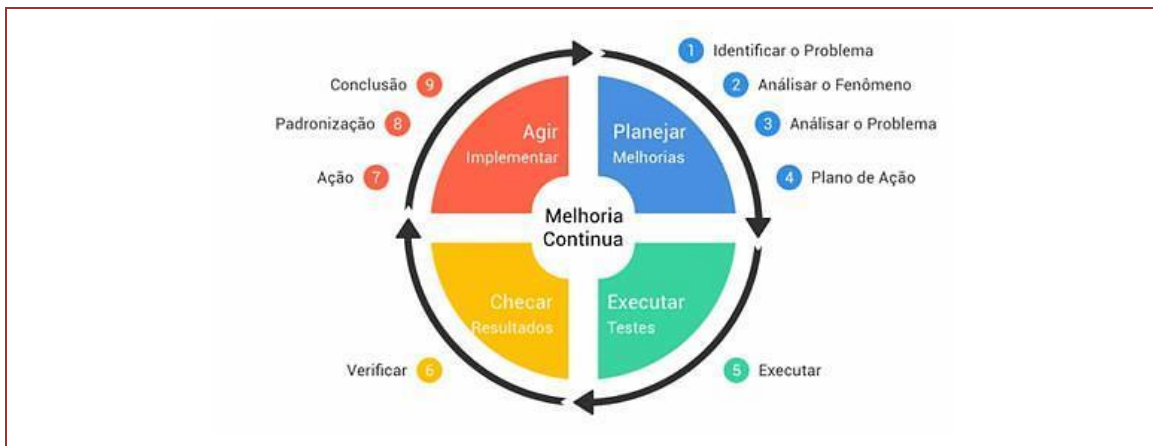


Fonte: Lean Manufacturing. Fonte: Imepel, 2017.

Além disso, a pesquisa apresenta inclusive, ferramentas da qualidade como a filosofia Kaizen, com o objetivo de trazer respostas aos problemas reais apresentados pelas organizações em geral, no que diz respeito a administração de seus recursos, tanto materiais, quanto humanos.

Esta filosofia atua juntamente com a ferramenta da qualidade conhecida como Ciclo PDCA apresentado na Figura 2.

Figura 2. Ciclo PDCA



Fonte: Vida de Produto, 2020.

3. RESULTADOS

Depois da análise dos principais problemas enfrentados pelas empresas industriais relacionados ao desperdício, é correto afirmar a necessidade do uso de ferramentas como o lean manufacturing. após a implantação correta, certamente os resultados serão alcançados.

Como apresentado anteriormente, a ferramenta Lean passa por fases até chegar aos resultados. Fases que se iniciam com a formação das equipes responsáveis, liderança e gestão, e os resultados que são obtidos ao longo dos anos. Além disso, outra filosofia mencionada na pesquisa é a melhoria contínua Kaizen, que também passa por etapas como descritas na Figura 3.

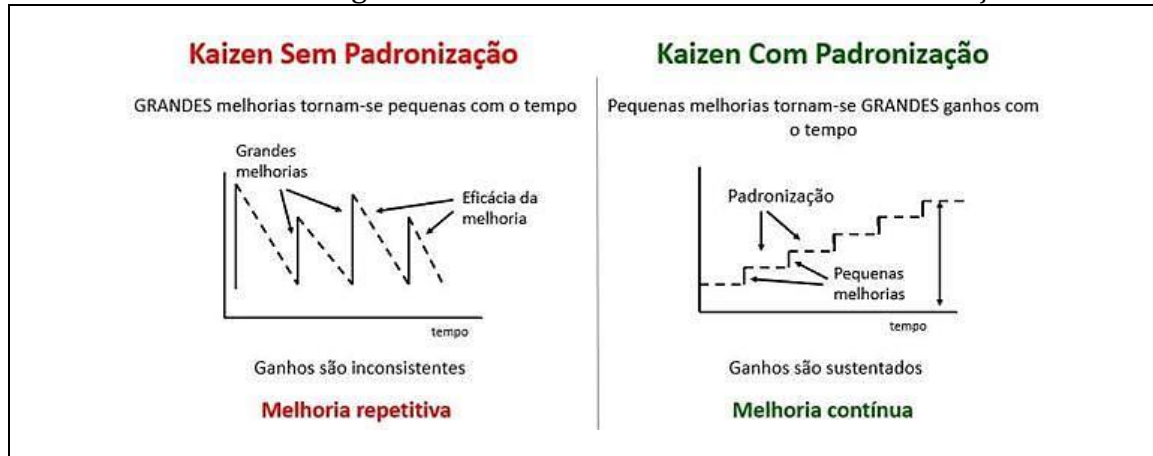
Figura 3. Etapas de implementação do Kaizen



Fonte: EPR Consultoria, 2021.

A filosofia Kaizen foca principalmente na eliminação dos desperdícios e perdas, aumentando o valor agregado de cada atividade exercida. Vajamos a Figura 5 como exemplo desta afirmativa.

Figura 5. Kaizen Melhoria Contínua X Padronização



Fonte: SOMAR, 2020.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa abordou a necessidade de um plano de ação para diminuir desperdícios. Primeiramente, foi necessário identificar o público alvo para a implementação da ferramenta em questão, ou seja, indústrias que fazem uso de grandes quantidades de matéria-prima no processo de fabricação, e não apenas desperdícios materiais, mas também intelectuais. Dessa forma, é correto afirmar que a ferramenta mais indicada para combater desperdícios de matéria-prima foi o Lean Manufacturing.

Durante o desenvolvimento da pesquisa qualitativa, é claramente comprovado os benefícios que as indústrias obterão ao fazer uso de tais ferramentas, como podemos ver nos resultados apresentados. Sendo assim, pode-se concluir que ao longo da história a indústria e o meio organizacional passaram por diversas mudanças, e os gestores precisam estar atentos aos problemas mais relevantes, que podem interferir negativamente nos resultados da empresa.

Portanto, o tema abordado neste artigo tem o principal objetivo de nortear os administradores das organizações, quanto aos cuidados com os desperdícios dentro da indústria, apresentando métodos que já foram utilizados em diversos setores anteriormente, e obtiveram bons resultados. Afinal, o foco não é apenas produzir, mas sim diminuir gastos desnecessários, obtendo crescimento em longo prazo, e isso requer compromisso com a qualidade do produto/serviço oferecidos aos clientes, garantindo o reconhecimento no mercado atuante.

REFERÊNCIAS

ALVES, Mayara. **A arte de administrar em busca de resultados**. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/a-arte-de-administrar-em-busca-de-resultados>. Acesso em 13 de out. 2021.

BALARDIM, Eduardo. **Lean Manufacturing: O que é, objetivos e princípios**. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/lean-manufacturing/>. Acesso em 12 de out. 2021

BEZERRA, Juliana. **Toyotismo: Origem do Toyotismo**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/toyotismo/>. Acesso em 12 de out. 2021.

COUTINHO, Thiago. **Alcance a melhoria contínua por meio da filosofia Kaizen**. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-kaizen>. Acesso em 12 de out. 2021.

COUTINHO, Thiago. **Conheça o pai do Sistema Toyota**. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/taichi-ohno>. Acesso em 12 de out. 2021

DOYLE, Daniella. **Como aplicar o Kaizen**. Disponível em; <https://www.siteware.com.br/processos/como-aplicar-kaizen/>. Acesso em: 2 de nov. 2021.

GONÇALVES, Mariane. **O ciclo PDCA na gestão de energia e utilidades**. Disponível em: <https://viridis.energy/pt/blog/o-ciclo-pdca-na-gestao-de-energia-e-utilidades>. Acesso em: 2 de nov. 2021.

LUZZI, André. TRINDADE, Lauro. MACHADO, Roberto. **Kaizen, melhoria contínua**. Disponível em: <https://somarconsulting.com.br/kaizen-melhoria-continua/>. Acesso em: 3 de nov. 2021.

MENDES, Fabrício. **Lean Manufacturing**. Disponível em: <https://rh.imepel.com.br/noticia/lean-manufacturing-por-fabricio-mendes-81> Acesso em: 2 de nov. 2021.

PENA, Rodolfo F. Alves. **"Industrialização e seus efeitos"**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/industrializacao-seus-efeitos.htm>. Acesso em 24 de novembro de 2021.

PETERS, Fernando. **Conhecendo os 8 tipo de desperdícios**. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/desperd%C3%ADcios-conhecendo-os-8-tipos-de-fernando-peters>. Acesso em 12 de out. 2021

PICCHI, Flávio Augusto. **Entenda os 7 desperdícios que uma empresa pode ter**. Disponível em: <https://www.lean.org.br/artigos/1131/entenda-os-%E2%80%9C7-desperdicios%E2%80%9D-que-uma-empresa-pode-ter.aspx>. Acesso em 12 de out. 2021.

SANDRINI, Guilherme. **Aumentar o lucro da sua empresa**. Disponível em: <https://www.kimia.com.br/saiba-como-a-consultoria-lean-pode-aumentar-o-lucro-da-sua-empresa/>. Acesso em: 28 de out. 2021.

SILVEIRA, Cristiano Bertulucci. **Indústria 4.0: O que é, e como ela vai impactar o mundo**. Disponível em: <https://www.citisystems.com.br/industria-4-0/>. Acesso em 13 de out. 2021.

TUMELERO, Naína. **Pesquisa descritiva: conceito, características e aplicação**. Disponível em: <https://blog.metzger.com/pesquisa-descritiva/>. Acesso em: 28 de out. 2021.

Capítulo 21

As principais dificuldades dos empreendedores durante a epidemia da Covid-19: Estudo de caso com empresas na zona leste de Manaus

Marcos Rodrigues Estevão

Edmilson Caetano Pereira

Livia da Silva Oliveira

RESUMO

A pandemia da Covid-19 além de impacto da mobilidade social, apresentou grandes repercussão no campo socioeconômico, visto que o isolamento e restrição de atividades econômicas ocasionaram muitas dificuldades e o aumento do desemprego no Brasil e no mundo. Problemática: Quais as principais dificuldades dos microempreendedores durante a epidemia da covid-19 na zona leste de Manaus? Objetivos: O objetivo geral do trabalho é identificar as principais dificuldades dos empreendedores durante a epidemia da covid-19: com empreendedores da zona leste de Manaus. Material e Método: Um estudo de caso realizado na área comercial na Av. Brigadeiro Hilário Gurjão Localizada em Manaus, onde foi realizada aplicação de entrevista semiestruturada com 10 empreendedores. Resultados e Discussão: De acordo com as respostas dos empreendedores, as dificuldades foram bastante, todavia com muita foi necessário muito engenharia para manutenção do negócio em funcionamento, visto que, a crise sanitária acarretou de dificuldade com pagamento de fornecedores e colaboradores, até dinheiro para utilizar nas indenizações de funcionários, é essencial destacar que todas as medidas foram pensadas com objetivo de sobrevivência da empresa. Conclusão: Os estudos de caso são importantes porque uma das dificuldades no processo de formulação é saber quais as oportunidades que a crise econômica traz, e muitas pesquisas têm sido feitas sobre as dificuldades enfrentadas pela empresa e os motivos pelos quais várias empresas estão enfrentando preservação do negócio neste período de crise econômica.

Palavras-Chave: Empreendedorismo, dificuldade, economia.

1. INTRODUÇÃO

Dado que o mundo está passando atualmente pela pandemia de COVID-19 causada pelo novo coronavírus SARS-CoV-2, muitas questões e incertezas permanecem na mente das pessoas. A realidade exige cautela em todas as áreas, além de todos os problemas relacionados à saúde pessoal, traz também graves problemas socioeconômicos.

A situação atual exige mudanças e estratégias para lidar com a crise provocada pela pandemia COVID-19 e exige que as empresas ajustem a comercialização de bens e serviços. Os empresários recorrem à logística, ao e-commerce e, em alguns casos, à mudança no departamento de vendas para encontrar soluções para se manter no mercado.

O coronavírus causou uma crise dupla, onde a primeira no sistema de saúde global, e segundo nos protocolos necessários para controlar as infecções, que causaram uma crise econômica e interromperam abruptamente a maioria das atividades econômicas. Dessa forma temos a seguinte problemática: Quais as principais dificuldades dos microempreendedores durante a epidemia da covid-19 na zona leste de Manaus?

O presente artigo é fundamental, visto que além do o impacto financeiro sobre o negócio e a adaptabilidade imposta pelo ambiente atual relacionado às capacidades dinâmicas obrigam o uso de medidas temporárias para atender a demanda. No entanto, é claro que as empresas precisam de mecanismos de longo prazo, pois as consequências econômicas e sociais vão mudar os padrões de consumo, exigindo que empresários e gestores olhem para os clientes sob uma nova luz. Nesse sentido, buscamos investigar o impacto e as estratégias de empresários no mercado no cenário de crise do COVID-19.

O objetivo geral é identificar as principais dificuldades dos empreendedores durante a epidemia da covid-19: com empreendedores da zona leste de Manaus. Os objetivos específicos delineados são: Conceituar os principais aspectos sobre o empreendedorismo, identificar as ações dos empreendedores para sobrevivência na pandemia da covid-19, apresentar as fundamentais dificuldades dos empreendedores na pandemia da covid-19.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada na Avenida Brigadeiro Hilário Gurjão, localizada no Bairro do Jorge Teixeira, 4ª Etapa, no qual existe um centro comercial bastante movimentado, com diversos tipos de empreendimentos, tais como: padaria, lojas de roupas, petshop, supermercado, academias, restaurante.

Para desenvolver este trabalho foi elaborado um estudo de caso. Segundo Estrela (2018) o estudo de caso salienta a forma de investigar questões empíricas. Ele utiliza uma metodologia de pesquisa com dados qualitativos, coletados a partir de eventos reais, com o objetivo de esclarecer, explorar ou apresentar acontecimentos atuais fincados em seu próprio contexto.

Quanto aos seus procedimentos este trabalho foi realizado por meio de pesquisas bibliográficas e de publicações já existentes. Por meio de livros, dissertações monografias, selecionando e interpretando teorias já existentes a respeito do tema em questão (MAZUCATO, 2018).

Quanto a abordagem do trabalho é definida com uma pesquisa qualitativa. No dizer de Estrela (2018), a pesquisa qualitativa é caracterizada pela descrição, compreensão e interpretação de fatos e fenômenos. Em contrapartida, na pesquisa quantitativa predominam mensurações.

Quanto aos seus objetivos o trabalho é caracterizado como uma pesquisa exploratória. De acordo com Mazucato (2018) afirma que as pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vista a torná-lo, mais explícito ou a construir hipóteses.

A pesquisa foi realizada com 10 comerciantes da avenida Hilário Gurjão, onde foi aplicado um questionário semiestruturado com 10 perguntas. A entrevista para a presente pesquisa será de cunho anônimo para que os entrevistados se sentissem mais à vontade em responder e pudessem expressar de forma literal a sua opinião acerca do trabalho, demonstrando assim uma maior autenticidade na sua percepção.

Os dados coletados durante a realização deste estudo serão tabulados em planilhas do programa *Microsoft Excel* para que pudessem ser analisados. Posteriormente foi realizada uma análise descritiva por meio de gráficos, buscando estabelecer uma compreensão e ampliar o conhecimento sobre o tema pesquisado. As questões subjetivas foram elencadas e discutidas com base no fundamento teórico.

3. RESULTADOS

Foram considerados como variáveis para analisar o perfil sociodemográfico, o gênero, a faixa etária, escolaridade, ocupação na empresa, tempo no ramo de atividade, o ramo no negócio e tempo de duração do negócio, sendo os resultados apresentados na Tabela 1.

Os entrevistados, sendo representado por 7 (70%) homens e 3 (30%) mulheres, possuem o seguinte perfil: faixa etária, a maioria dos empreendedores têm de 18 a 30 anos correspondendo a 5 (50%) e sua maior parte, 3 (30%) acima de 50 anos. Em relação à escolaridade dos entrevistados, a grande maioria, 7 (70%), possuem o ensino médio completo. É fundamental salientar que maior percentual dos empreendedores da pesquisa tem apenas ensino médio. Quanto a sua ocupação no empreendimento, percebeu-se que somente 8 (80%) dos entrevistados são proprietários da empresa e 1 (10%) é sócio e 1 (10%) é administrador da empresa. Notando-se, portanto, o empreendedorismo é uma alternativa para trabalhar visto que sua escolaridade é baixa. No que tange a ramo de atividade do negócio 6 (60%) dos entrevistados são comerciantes e 4 (40%) são prestadores de serviços. No que se refere ao tempo de atuação na empresa, 5 (50%) tem menos de 5 anos de atividade e 4 (40%) são empreendedores entre 5 a 10 anos.

Tabela 1: Perfil sociodemográfico dos entrevistados.

	Dados	Frequência	Percentual
Gênero	Feminino	3	30,00%
	Masculino	7	70,00%
	TOTAL	10	100,00%
Faixa Etária	18 a 30 anos	5	50,00%
	31 a 50 anos	2	20,00%
	acima de 50 anos	3	30,00%
	TOTAL	10	100,00%
Escolaridade	Ensino Médio Completo	7	70,00%
	Superior Incompleto	1	10,00%
	Superior Completo	2	20,00%
	Pós-graduação	0	0,00%
	TOTAL	10	100,00%
Qual a sua ocupação no empreendimento?	Proprietário	8	80,00%
	Administrador	1	10,00%
	Sócio	1	10,00%
	TOTAL	10	100,00%
Qual o Ramo de Atividade do seu negócio?	Industrial	0	0,00%
	Comercial	6	60,00%
	Construção Civil	0	0,00%
	Prestação de serviço	4	40,00%
	TOTAL	10	100,00%
Tempo de atuação	Menos de 5 anos	5	50,00%
	Entre 5 a 10 anos	4	40,00%
	Acima de 10 anos	1	10,00%
	TOTAL	10	100,00%

Fonte: Autores (2021).

De acordo com a Figura 1, no que corresponde quantos empreendimento pesquisados foram afetados pela pandemia houve uma massiva resposta de sim apresentando um resultado de 10 (100%), onde ficou evidente que pandemia afetou todos os comerciantes de alguma forma. Na opinião de Stranieri Junior (2021) como a pandemia começou a se espalhar no Brasil, inúmeras atividades foram suspensas, muitas pessoas tiveram que ficar isoladas, negócios tiveram que reduzir o horário de funcionamento, fecharam por alguns meses em algumas cidades. Segundo Oliveira (2021) no panorama do Brasil, a crise econômica e de saúde provocada pela pandemia COVID-19 se reflete em redução da atividade econômica, escassez de empregos e queda da renda familiar. Entre eles, os mais pobres são mais devido à necessidade de adoção social. medidas de distanciamento, que é a prevenção do vírus. Um método de disseminação.

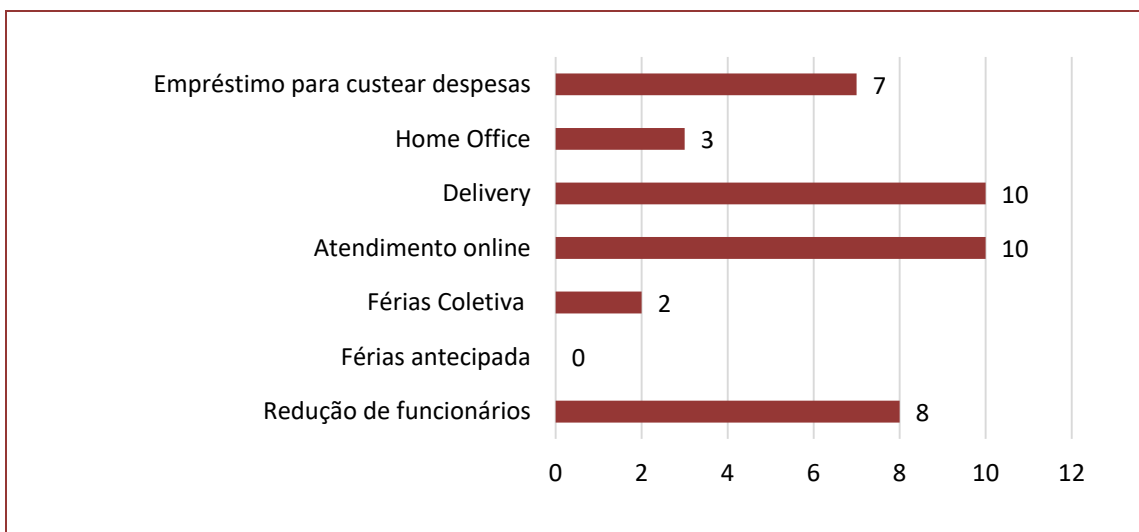
Figura 1: O seu empreendimento foi afetado pela pandemia?



Fonte: Autores (2021)

Observando a Figura 2, no que tange a pergunta sobre quais medidas que a empresa adotou para se adaptar ao novo cenário econômico, as empresas foram taxativas que o atendimento online e delivery. A redução de quadro de funcionários nas empresas foi significativa onde 8 apresentaram este tipo de atitude durante a pandemia. E uma outra condição que foi essencial para mantimento das atividades foram empréstimos com bancos para usar como capital de giro e conseguir manter as atividades.

Figura 2: A empresa adotou medidas para se adaptar ao novo cenário econômico?



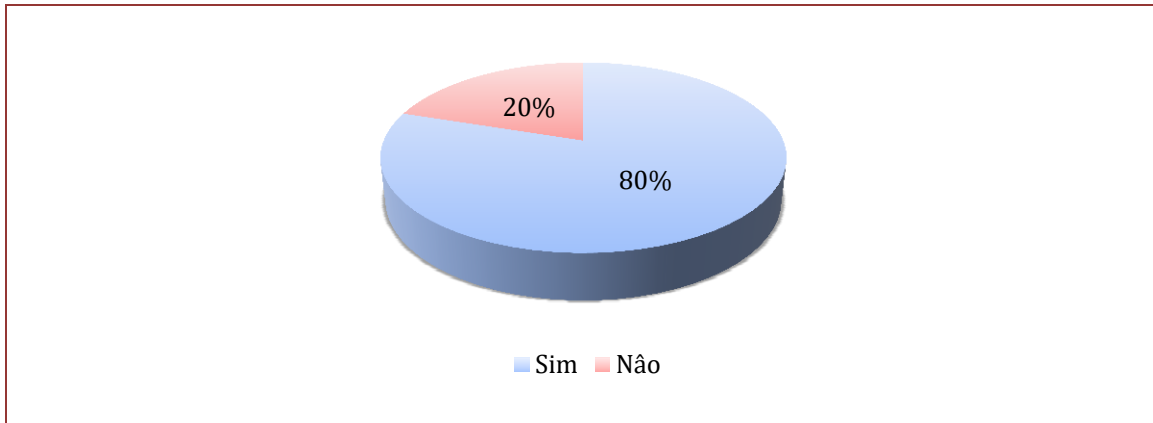
Fonte: Autores (2021).

Na concepção de Tagliani (2020) em função da pandemia, diversas linhas de crédito foram concedidas a empresas, enquanto a linha Giro Caixa Programa Nacional de Apoio às Microempresas e Empresas de Pequeno (PRONAMPE) está disponível exclusivamente para micro e pequenas empresas. Dentre as diversas características dos empréstimos, destacam-se a taxa de juros anual de 1,24%, a carência de 8 meses e o prazo total de financiamento de 36 meses. No entendimento de Abreu (2021) com a burocracia reduzida e o acesso facilitado às linhas de crédito, as condições não estão de acordo com as condições comumente encontradas, que podem ajudar o país durante a

pandemia do coronavírus, durante a qual inúmeras empresas precisam de recursos para se sustentar e realizar suas atividades normalmente.

De acordo com a Figura 3, quando perguntados sobre o que a pandemia apresentou alguma oportunidade para os seus negócios 8 (80%) afirmaram que sim e 2 (20%) informaram que não viram nenhuma oportunidade. É notório que todas as atividades foram afetadas, todavia a visão empreendedora é necessária para resiliência da empresa perante momento de extrema dificuldade.

Figura 3: A pandemia da covid-19 apresentou alguma oportunidade?



Fonte: Autores (2021).

Ainda de acordo com a pergunta, os entrevistados foram questionados sobre quais oportunidades foram observadas, respostas na Tabela 2.

Tabela 2. Oportunidades observadas.

EMPRESA 1	<i>"Abriu oportunidade com vendas pela rede social, investimos no marketing digital que até então estava parado".</i>
EMPRESA 2	<i>"O delivery foi essencial para gestão da empresa em funcionamento no período agudo da pandemia"</i>
EMPRESA 3	<i>"Expandimos as nossas vendas online e reforçamos nossos canais e mídias sociais para continuar vendendo".</i>
EMPRESA 4	<i>"Em algumas atividades administrativas adotamos o home office".</i>

Fonte: Autores (2021).

Do ponto de vista de Adriano Alves *et al.* (2021) o comércio eletrônico já teve uma trajetória de crescimento no Brasil e no mundo, e sua importância foi aumentando durante a pandemia de Covid-19, e certamente continuará crescendo a partir de então. Portanto, essas empresas devem desenvolver estratégias adequadas para este canal de negócios para aproveitar todas as oportunidades que surgem na situação atual. As empresas também devem estar atentas ao próximo aumento da utilização do serviço de atendimento ao cliente, pois, diante do crescente número de novos consumidores no mercado virtual, eles certamente terão mais dúvidas e dificuldades no processo de compra.

De conformidade com Botelho *et al.* (2020) O setor de delivery de alimentos pode ficar mais forte com a crise de saúde. Comprar alimentos online, especialmente por meio de aplicativos, pode se tornar parte do dia a dia de muitos brasileiros após a pandemia.

Em consentimento Stangherlin *et al.* (2020) se a internet já é importante para as empresas, hoje se tornou a única opção para muitas delas. fechamento de lojas e medidas de distanciamento social como método alternativo para conter a disseminação do coronavírus têm afetado empresas que prestam serviços apenas em lojas físicas.

Por fim, foi perguntas sobre no entendimento dos empreendedores quais os principais desafios enfrentados na pandemia? As respostas podem ser observadas na Tabela 3.

Tabela 3. Desafios enfrentados.

EMPRESA 1	<i>"Tivemos muitas dificuldades quando tivemos que fechar comercio e principalmente para manutenção da folha de pagamento e pagamento de nossos fornecedores".</i>
EMPRESA 2	<i>"Foi um período difícil para nosso funcionamento onde tivemos que reduzir nossos funcionários e não tinha em caixa dinheiro para indenizações, foi necessário realizar um empréstimo bancário".</i>
EMPRESA 3	<i>"Tivemos duas funcionárias que foram internadas com covid-19, mantemos nosso suporte a família".</i>
EMPRESA 4	<i>"Com o fechamento do comercio e isolamento social, tivemos drástica redução de circulação de clientes e tivemos que recorrer ao delivery para não pararmos e fechar a empresa".</i>

Fonte: Autores (2021).

De acordo com as respostas dos empreendedores, as dificuldades foram bastante, todavia com muita foi necessário muito engenharia para continuidade do negócio em funcionamento visto que a crise sanitária acarretou de dificuldade com preservação de pagamento de fornecedores e colaboradores, até dinheiro para utilizar nas indenizações de funcionários, é essencial destacar que todas as medidas foram pensadas com objetivo de sobrevivência da empresa.

Na visão de Bernardes *et al.* (2020) para a maioria dos pequenos empresários, é uma escolha inevitável persistir em fazer negócios sob a demanda lenta, tomar medidas de redução de custos e se remodelar. Segundo relatos, esses projetos apoiam financeiramente as pessoas e contribuem para o giro econômico dos locais onde atuam. Buscar estabelecer outras formas de contato com os clientes, ao invés das frequentemente utilizadas e bloqueadas no momento, pois determinadas atividades têm se tornado um desafio necessário para a sobrevivência da empresa. De acordo com Caldas, Souza e Buzoli (2020) algumas empresas têm a sorte de poder crescer ou emergir por causa da própria crise. Atualmente, as vendas em importantes setores de consumo como alimentos e medicamentos estão aumentando.

Em conformidade com Moraes *et al.* (2019) em primeiro lugar, a crise não é novidade, pois várias empresas tiveram que enfrentá-la em algum momento, então é preciso estudar como se livraram dessa situação, analisar os casos de sucesso e adaptá-los à realidade. Basicamente, porque ao enfrentá-los, grandes ideias aparecerão.No dizer de Castro *et al.* (2021) há oportunidades na adversidade, mostrando que alguns empreendedores têm visto as oportunidades de empreendedorismo de forma positiva, ou seja, têm visto oportunidades de usar medidas empreendedoras para resolver os problemas atuais.

Nessa perspectiva Nassif (2020) a necessidade de encontrar novas formas de laborar é iminente, o slogan atual pode ser uma adaptabilidade importante e necessária, que vem sendo praticada em tempos. No entanto, o impacto da pandemia expandiu este conceito e requer diferentes tipos de adaptações em vários campos, como negócios, modificando o comportamento do consumidor, decisões e adaptação no atual contexto. Neste prisma PS Vasconcelos e PE Vasconcelos (2020) é necessário reformular com o desenvolvimento do modelo de negócios, não só considerando a realidade durante a crise, mas principalmente considerando a situação pós-crise. Realizar estudos de viabilidade econômica e análise financeira de cada alternativa fazem parte do modelo de negócios.

A partir desta análise Rezende, Marcelino e Miyaji (2020) essa nova situação obriga todas as empresas a repensar a estratégia mais eficaz para manter o seu funcionamento. Em outras palavras, inovar, desenvolver e ampliar canais, de maneira eficiente, conveniente e segura, vender aos consumidores, manter o fluxo de capital e garantir a sobrevivência das empresas no período pós-epidemia.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho possibilitou uma análise as principais dificuldades dos empreendedores durante a pandemia da covid-19: com empreendedores da zona leste de Manaus. Dessa forma sendo necessário realização de um estudo de caso, no qual a aplicação do questionário elucidou alguns fatores sobre a percepção dos empreendedores sobre as suas dificuldades enfrentadas no atual cenário de pandemia. Diante o exposto, em relação aos desafios da pandemia, fica claro que em geral, a empreendedorismo sempre foi é uma área desafiadora para aqueles laboram. Seja pela quantidade de problemas enfrentados, seja pela busca constante ou por estratégias para aumentar o faturamento e não deixar a empresar fechar.

Com a burocracia reduzida e o acesso facilitado a linhas de crédito em condições normalmente não disponíveis, isso pode ajudar o país durante a pandemia do coronavírus, durante a qual inúmeras empresas precisam de recursos para se sustentar e realizar suas atividades normalmente. Diante das mudanças dramáticas ocasionadas pela nova pandemia de coronavírus, a economia global foi severamente afetada. Além disso, considerando que o Brasil é conhecido por sua alta concentração de pequenos negócios, a pesquisa realizada neste trabalho se baseia na identificação das principais estratégias adotadas pelos empresários de Manaus-AM em resposta à crise, que determinaram: usar o marketing digital, o delivery como uma manutenção Principais estratégias para atividades de pequenas empresas para sobrevivência no mercado.

Os estudos de caso são importantes porque uma das dificuldades no processo de formulação é saber quais as oportunidades que a crise econômica traz, e muitas pesquisas têm sido feitas sobre as dificuldades enfrentadas pela empresa e os motivos pelos quais várias empresas estão enfrentando preservação do negócio neste período de crise econômica.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Jonas Pádua De. **A empresa simples de crédito e sua conveniência durante e após a pandemia**. Monografia (Bacharelado em Direito) Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021.
- ALMEIDA, Naomar de. **Modelagem da pandemia Covid-19 como objeto complexo (notas samajianas)**. Estudos Avançados, v. 34, p. 97-118, 2020.
- BERNARDES, Juliana Reis et al. **Os impactos financeiros da Covid-19 nos negócios**. Revista da FAESF, v. 4, 2020.
- BOTELHO, Laís Vargas et al. **COVID-19 e ambiente alimentar digital no Brasil: reflexões sobre a influência da pandemia no uso de aplicativos de delivery de comida**. Cadernos de Saúde Pública, v. 36, 2020.
- CALDAS, Renan Carmello; SOUZA, Tiago Rodrigues; BUZOLI, Adriano Cesar. **Crise Na Pandemia: Como O Empreendedor Pode Escapar Da Crise**. Ciência & Tecnologia, v. 12, n. 1, p. 245-249, 2020.
- CARVALHO, Ana Cristina Marques et al. **Perfil dos empreendedores de startup de um programa de aceleração do estado de Minas Gerais**. Desafio Online, v. 6, n. 3, 2018.
- CASTRO, Beatriz Leite et al. **Empreendedorismo e coronavírus: impactos, estratégias e oportunidades frente à crise global**. Estudios Gerenciales, v. 37, n. 158, p. 49-60, 2021.
- ESTRELA, Carlos. **Metodologia científica: ciência, ensino, pesquisa**. Artes Médicas, 2018.
- FARIAS, Heitor Soares de. **O avanço da Covid-19 e o isolamento social como estratégia para redução da vulnerabilidade**. Espaço e Economia. Revista brasileira de geografia econômica, n. 17, 2020.
- GIAMBIAGI, Fabio; SCHMIDT, Cristiane. **Macroeconomia para executivos: Teoria e prática no Brasil**. Elsevier Brasil, 2016.
- GOMES, Camila Paula. **Interligando direito e economia**. Revista júris unitoledo, v. 1, n. 01, 2016.
- LEITE, Emanuel Ferreira. **O fenômeno do empreendedorismo**. Saraiva Educação SA, 2017.
- LIMA, Alexandre Vasconcelos; FREITAS, Elísio De Azevedo. **A Pandemia e os impactos na economia brasileira**. Boletim Economia Empírica, v. 1, n. 4, 2020.
- MAZUCATO, Thiago. **Metodologia da pesquisa e do trabalho científico**. Penápolis: FUNEPE, 2018.
- MEDEIROS, Eduardo Alexandrino Servolo. **Desafios para o enfrentamento da pandemia covid-19 em hospitais universitários**. Revista Paulista de Pediatria, v. 38, 2020.

MORAES, Alice Andrea Souza et al. **Gestão de custos no ramo alimentício: um estudo de caso em uma pequena empresa.** Anais do XI SIMPROD, 2019.

NASSIF, Vânia Maria Jorge et al. **Estão os empreendedores e as pequenas empresas preparadas para as adversidades contextuais? Uma reflexão à luz da pandemia do covid-19.** Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas, v. 9, n. 2, p. 1-12, 2020.

NATIVIDADE, Marcio dos Santos et al. Distanciamento social e condições de vida na pandemia COVID-19 em Salvador-Bahia, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 25, p. 3385-3392, 2020.

RICHTER, Samanta Andresa et al. **Ações empreendedoras em enfermagem: desafios de enfermeiras em posição estratégica de liderança.** Acta Paulista de Enfermagem, v. 32, p. 46-52, 2019.

SEBRAE NACIONAL (Brasil). **Coletânea de linhas de crédito: principais linhas de crédito anunciadas pelas instituições financeiras para enfrentamento da crise.** Principais linhas de crédito anunciadas pelas instituições financeiras para enfrentamento da crise. 2020e. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Artigos/20201030_Linhas%20de%20Cr%C3%A9dito%20IFs_V21.pdf. Acesso em: 30 set. 2021.

SOUZA, Adriana Pantoja et al. **Empreendedorismo e oportunidade de novos negócios para os contadores do estado do Pará.** Revista de Administração e Contabilidade, v. 3, n. 5, 2016.

STANGHERLIN, Aline et al. **Os desafios enfrentados pelos pequenos empreendedores durante a pandemia da Covid-19.** Santa Maria, FAPERGS, 2020.

STRANIERI JUNIOR, Ezio João. **Empreender Na Crise: as dificuldades de uma microempresa na pandemia de COVID-19.** Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2021.

TAGLIANI, Camila. **O Impacto da pandemia covid-19 na situação econômico financeira de uma micro empresa.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração) Universidade Federal

TOMETICH, Patrícia. **Empreendedorismo—um conceito impreciso.** Revista Estratégia e Desenvolvimento, v. 4, n. 1, 2020.

VASCONCELOS, Paulo Sérgio; VASCONCELOS, Priscila Elise Alves. **Desafios da Estratégia Empresarial: antes, durante e após a pandemia de 2020.** Revista Interdisciplinar de Direito, v. 18, n. 1, p. 163-182, 2020.

Capítulo 22

Lean Manufacturing: A metodologia lean e seus benefícios para as empresas

Micael Batista de Almeida

Edmilson Caetano pereira

RESUMO

As grandes maiorias das empresas deparam-se com variados processos, e como consequências surgem alguns principais desperdícios. Existe os sete desperdícios básicos na operação: superprodução, filas, logística, excessivos processos falhos, alto estoque, defeitos que precisam ser eliminados para acelerar a eficiência das atividades produtivas. Para se chegar à total extinção desses desperdícios é necessário seguir alguns procedimentos, filosofias e métodos de implementação, com pilares importantes para a sustentação do sistema. Este estudo foi realizado com o objetivo de demonstrar a filosofia *lean* e seus princípios, apresentar os benefícios da implantação do modelo *Toyota* de produção e as formas no qual as organizações vêm conduzindo diante das mudanças no mercado global. O método aplicado é classificado como pesquisa-ação. Para conhecer como a empresa implementou e adquiriu vantagens competitivas, foi necessária uma abordagem teórica e científica. As ferramentas *Lean* foram implementadas simultaneamente, para compreender as questões críticas com intuito de adaptação. O êxito no decorrer da utilização ocorreu com planejamento e assistência em longo prazo, por outro lado, adquiriu resultados sustentáveis. O andamento da cultura de manufatura enxuta ajudou no crescimento e sedimentação dos conceitos. Conclusões - Podemos concluir que a disciplina é um conceito importante para o mantimento da redução dos desperdícios e dos ganhos produtivos. O 5S e padronizações contribuíram significativamente nos processos e setores.

Palavras – chave: Melhoria, filosofia, desperdícios.

1. INTRODUÇÃO

Em âmbito global, as exigências do mercado vêm requisitando das indústrias, cada vez mais habilidades no cumprimento de normas e procedimentos, que são exigidos desde o surgimento da matéria-prima até a sua produção final, no qual, as organizações necessitam de ferramentas que auxiliam na garantia deste cumprimento. No âmbito industrial, independentemente do produto manufaturado pela empresa, se faz necessário trabalhar de forma que o produto chegue até o cliente final com qualidade.

A filosofia *lean* é um conjunto de princípios e ferramentas que as organizações utilizam para diminuir desperdícios em seus processos, buscando continuamente melhorias que sejam capazes de ser introduzidas antes, durante ou depois da produção do produto até o seu descarte final, buscando sempre melhores resultados de maneira que se alcance a excelência no que é produzido pelas indústrias.

O sistema *lean production*, ou produção enxuta traduzido para o português, tem como alguns de seus princípios básicos o valor, que se refere ao valor do produto na perspectiva do cliente, ou seja, quanto o cliente está disposto a pagar por determinado produto, o fluxo de valor, onde as empresas devem alinhar da melhor forma possível, a maneira como é o processo de produção para que não surjam atividades que não agregam valor ao fluxo contínuo. Deste modo, objetiva-se neste estudo demonstrar a filosofia *lean*, conhecendo seus princípios, apresentando as vantagens e os benefícios da implantação do modelo *Toyota* de produção e descrevendo as formas no qual as organizações vêm conduzindo diante das mudanças no mercado global.

Ainda que a metodologia *Lean Production* traga boas vantagens, existem várias organizações que ainda não introduzem. Podemos pontuar determinadas causas da não prática: as organizações não dispõem de conhecimentos deste modelo de metodologia; não tem conhecimentos suficientes para instalar e manter; não compreendem os princípios básicos *Lean*; não possuem assistência da direção; não possuem conhecimentos a respeito dos reais benefícios. Essas são algumas barreiras vistas na introdução do *Lean* por algumas organizações, e em principal na atividade industrial.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo desenvolveu-se de modo combinado, devido ser qualitativo e quantitativo direcionado aos objetivos e interesses reais. Sendo classificado como qualitativo devido à necessidade de analisar e interpretar a indústria, e quantitativo devido à necessidade em levantar dados numéricos e sugestões para organiza-las e então analisa-las, utilizando técnicas da metodologia *Lean*.

Os objetivos deste estudo são de cunho exploratório. Essa classificação foi utilizada devida aos objetivos vivenciado e explorado com aproximação, fazendo com que seja mais explícita e favorecendo assim, no levantamento das hipóteses. O método aplicado é classificado como pesquisa-ação, em razão de se fazer uso de técnicas para coletar e analisar dados, como nos relatórios e o ambiente físico da indústria.

Este estudo objetiva conhecer a metodologia *Lean*, seus princípios, vantagens, e o modo como as empresas devem implementar a filosofia *Lean*, tornando necessário estudar uma indústria anônima do seguimento de placas eletrônicas. Para isto, a indústria precisou disponibilizar dados internos. A indústria em questão fica localizada no estado do Amazonas a 8 anos.

Para conhecer como a empresa implementou e como adquire vantagens competitivas, foi necessário uma abordagem teórica acerca do tema, possibilitando um conhecimento mais profundo e científico. Para isso, ocorreram estudos em livros e artigos, contribuindo com a aproximação ao conhecimento teórico e prática.

Com o levantamento de dados foi possível conhecer a filosofia *Lean*, seus princípios, suas vantagens, e serão descritas nos resultados a seguir, por meio da descrição de como a indústria em estudo implantou e obteve seus resultados para manter os negócios em meio a concorrência.

3. RESULTADOS

A empresa em estudo é uma indústria anônima do seguimento de placas eletrônicas, com o passar dos tempos e com a demanda do mercado, foi necessário aderir ao *Lean Manufacturing* em seus processos produtivos, mais especificamente no setor de produção. No qual, possuíram ganho efetivos ao longo dos tempos. Porém para que se chegasse a esta decisão de implantação, a empresa estava com altos índices de reclamações, comprometendo seu Selo RA1000 e ISO 9001. Com isso, a alta direção em conjunto aos gestores realizaram análises onde identificaram altos desperdícios, tanto de tempo quanto de material. Assim, desenvolveram um projeto, pois além dos desperdícios, estava ocorrendo atrasos na linha produtiva, logística e movimentação de excessivos reprocessamentos.

A introdução da metodologia *Lean* constitui-se de quatro fases bem determinadas com o uso da MFV, fluxo de processos, 5'S e padronização. A fase 1 foi de levantamento e organização do *layout* e seus materiais, aquisição do MFV - Mapeamento do Fluxo de Valor, coleta de dados dos índices de produção em relatórios, e determinação das ações necessárias. Os relatórios demonstraram uma produtividade de 227 peças/dias, e uma logística por item de aproximadamente 107 metros/dia. Determinou-se como propósito um acréscimo de 22%.

A fase 2 foi uma ação de identificação com a elaboração e entendimento do MFV no atual estado, que se constatou elevado gargalo, comprometendo o tempo do processo. Os altos estoques e ausência de padronização requisitou na aplicação de uma reciclagem a respeito da metodologia 5S para o nivelamento dos conhecimentos a todos os envolvidos na empresa, no final aplicaram-se questões para certificar que os colaboradores absorveram os conhecimentos transferidos. Foi aplicado também o POP (Procedimento Operacional Padronizado) para garantir a padronização das atividades exercidas.

Na etapa 3, adquiriram um quadro de avisos para ajudar no rastreamento e monitoramento dos resultados produtivos. A última fase foi de encerramento com os seguintes resultados (Tabela 1).

Além dos resultados expostos, em que a forma de exercer as atividades mudaram, conseqüentemente a forma de pensar também mudou, passando por um outro desafio, sendo a mudança cultural da organização como um todo, e com isso, constatou-se que para se alcançar a padronização, é fundamental a disciplina dos envolvidos, que neste cenário, possui o apoio do 5S.

Para que as indústrias consigam se manter competitivas em seu negócio, exige-se máxima eficiência de todo seus processos e em todos os seus setores, imposto pela necessidade de execução das atividades em um menor período ou ciclo de tempo possível, (SOUZA; DA LUZ, 2018).

Segundo Borges (2017), um processo produtivo com a elaboração de postos de atividades, padronização de produtos e processos, reciclagem com os colaboradores, organização e gestão de produção, são atributos de um sistema de produção industrial.

O *layout* possui ligação direta na produtividade dos processos produtivos. Slack; Brandon; Johnston (2018), relatam que o *layout* de produção, nada mais é que o arranjo físico dos equipamentos, ferramentas e demais recursos. Ou seja, é como estão condicionados todos os recursos de material e pessoas pertinentes à produção. Com isso, o aperfeiçoamento do *layout*, é importante para o fluxo e movimentação de materiais e pessoas no processo produtivo.

Tabela 1: Resultados.

Índices	Resultados
Produtividade	Verificação no período de três meses das peças manufaturadas (diariamente), onde adquiriram uma média de produção de 247 peças/dia, em confronto com dados anteriores houve um acréscimo de 31% na quantidade de itens produzidos (acima da perspectiva de 20%).
Movimentação	Mensuração para as previsões futuras com a identificação das movimentações de aproximadamente 157 passos no deslocamento de cada peça, somando em média 104 metros/peça. Com o ajuste do <i>layout</i> , otimizou o espaço e a locomoção, totalizando aproximadamente 57 passos/peça, reduzindo deste modo o deslocamento para 34 metros/peça. Com isso, identificou-se que o Índice de Movimentação obteve uma grande redução no deslocamento do produto e maior agilidade aos processos.
Retorno do programa	Com os ganhos produtivos, reduziram-se os custos de mão de obra.
Indicadores de desempenho	Com a introdução da filosofia <i>Lean Manufacturing</i> , adquiriu-se aumento produtivo de 37%, com uma melhor movimentação devido aos ajustes físicos de <i>layout</i> . Contudo, reduziu-se os desperdícios, sendo possível lançar promoções como estratégia, conseqüentemente tornando-se mais competitiva.

Fonte: Autores (2021).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir destes levantamentos e estudos, foi possível entender que a filosofia *Lean Manufacturing*, quando introduzidas a uma organização alcança melhorias efetivas, otimização, melhor capacidade em seus processos de modo eficiente e proativo, objetivando alcançar maiores produtividade em suas práticas e assim, potencializar a competitividade.

A empresa em estudo, realizou alteração de *layout*, que por sua vez, promoveu melhora na produtividade, em seu material acabado, nas células produtivas, devido o melhor aproveitamento do tempo de ciclo e mão de obra, devido a eliminação de excessivos processos e padronizações. Com a prática de aplicação dos treinamentos e reciclagem, proporcionaram maior motivação e envolvimento entre os colaboradores, contribuindo com a organização, limpeza, e envolvimento aos objetivos comuns. Como também, transformar o modo de pensar de todos, permitindo uma mudança cultural. Além disso, eliminou excessivas mão-de-obra. Com os resultados expostos, a indústria conseguiu lançar promoções no mercado, que potencializaram os negócios e a competitividade.

Assim, com as transformações realizadas por meio da filosofia *Lean Manufacturing*, foi possível pontuar e controlar os desperdícios gerados nos processos produtivos. Dessa maneira, os objetivos definidos para a execução destes estudos, foram atingidos, sendo possível demonstra como a indústria conseguiu melhorar seus processos.

REFERÊNCIAS

- ANTUNES, R.; PINTO, G. A. **A fábrica da educação: da especialização taylorista à flexibilização toyotista**. São Paulo: Cortez, 2017.
- BORGES, S. L. F. **A evolução do sistema de produção e a implementação do balanceamento multifuncional para pequenos volumes**. In: Revista ESPACIOS. Vol. 38; nº 01, 2017.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: manufatura e serviços: uma abordagem estratégica**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- DE SÁ, R. I. M. **Aplicação de ferramentas do *lean thinking* para a análise da produtividade de uma indústria de confecção**. Tcc - trabalho de conclusão de curso de engenharia de produção. Pontifícia universidade católica de Goiás, 2020.
- DIMARIO, R. K.; SANTIAGO, S. B.; MAGALHÃES, E. M.; QUARESMA, J. N. N. **Aplicação de Ferramentas de Manufatura Enxuta em processo de montagem de motocicletas no Polo Industrial de Manaus**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 6, n.5, 2020.
- JASTI, N. V. K.; KODALI, R. **Development of a framework for lean production system: An integrative approach**. *Journal of Engineering Manufacture*, v. 230, 2016.
- LIKER, J. K.; ROSS, K.; KLIPPEL, A. F. **O Modelo Toyota de Excelência em Serviços: A Transformação Lean em organizações de Serviço**. Bookman, 1ª edição, 2019.
- MARTINS, C. F. **O modelo lean de melhoria contínua: uma crônica de transformação enxuta em um ambiente administrativo**. CRV, 1ª edição, 2020.
- MOREIRA, A. D.; PEREIRA, A. R. S.; LEITE, E. L. A.; BELAZI, L. R.; MAZINI, S. R.; FERRAREZE, R. R.; LEONI, J. N. **Utilização do mapeamento de fluxo de valor para a otimização de processos**. Revista Engenharia em Ação UniToledo. v. 3, n. 1, 2018.
- OLIVEIRA, P. L. **Análise dos sete desperdícios da produção em um abatedouro de aves**. Brasília. 2016. Monografia (Graduação) – Universidade de Brasília, 2016.
- RIBEIRO, I. M.; FARIAS, E. E.; SIQUEIRA, L. C. F.; AMARANTE, M. **Aplicação do lean manufacturing em conjunto com a manufatura aditiva na redução de desperdícios em processos**. Revista Pesquisa E Ação, 2020.
- SANDER, C. **8 desperdícios do Lean Manufacturing**. Disponível em: <<https://caetreinamentos.com.br/blog/lean-manufacturing/8-desperdicios-lean-manufacturing/>>, 2019.
- SILVA, F. W. S.; ALVES, A. C.; FIGUEIREDO, M. C. B. **Lean Production in small and médium sized 189 companies from the Free Economic Zone of Manaus: a reality or just fiction?** Gestão & Produção, 2019.
- SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2018.

SOUZA, S. R. O.; DA LUZ, I. B. **Proposta de redução de custo com avarias no tanque de combustível da motocicleta: um estudo de caso em uma empresa do Polo de Duas Rodas de Manaus.** In 1 Encontro de trabalhos científicos das Engenharias Mecânica e Produção UNINORTE, Manaus. Anais eletrônicos, Manaus: UNINORTE/ LAUREATE, 2018.

VERGOPOLAN, P. R. **Análise dos sete desperdícios da produção em uma indústria de biscoitos.** Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

VICENTE, D. O.; FERREIRA, J. C. **Proposta de melhoria de processos administrativos utilizando ferramentas do *lean manufacturing*.** RUNA - Repositório Universitário da Ânima - Engenharia de Produção, 2021.

Capítulo 23

Importância da gestão da produção e gerenciamento de custos fixos

*Patricia Conceição Bader da Silva
Edmilson Caetano Pereira*

RESUMO

Diante da dinamicidade e competitividade do mercado no mundo globalizado, as empresas têm necessitado se adaptar as mudanças com maior rapidez exigindo por parte dos gestores respostas rápidas na condução dos rumos das empresas principalmente para atender as exigências dos consumidores que aumentam à medida que a globalização avança sendo necessário que as decisões tomadas atendam estas demandas. Para isto, estas decisões devem estar baseadas em informações precisas e confiáveis para que nenhuma destas ações comprometa a continuidade ou estabilidade da empresa. O principal objetivo foi demonstrar o relacionamento da gestão da produção com a gestão de custos para tomada de decisão em determinada empresa. Diante disso, sabendo da importância da gestão da produção e o gerenciamento de custos, o presente estudo tem como finalidade responder aos seguintes questionamentos: como os profissionais operam na empresa para realizar a diminuição de custos? De que maneira podem reduzir despesas, aumentar o preço dos produtos sem aumentar os custos fixos da empresa? Foi possível analisar sobre a gestão de produção na empresa, assim como compreender o gerenciamento dos custos fixos, buscando melhorias no empreendimento, o gestor deve planejar atividades, mapear os custos para continuar no mercado sempre a frente dos concorrentes. Por fim, pode-se concluir da importância de ferramentas serem utilizadas no gerenciamento de empresas, pois é imprescindível uma rotina com profissionais capacitados, visando melhorias para clientes e colaboradores.

Palavras- Chave: Gestão, custos fixos, empresas.

1. INTRODUÇÃO

A gestão de produção e o gerenciamento de custos fixos, a temática é bastante comum em empresas, onde visam gerenciar tudo voltado ao empreendimento buscando melhorias, pois o ramo é bastante competitivo e possuem consumidores exigentes. Ao optar por obter flexibilidade na produção, sem perder a eficiência na produtividade, o que costuma ser um excelente aliado para uma gestão de custos infalível, também é um grande desafio para a gestão empresarial. Pois, provoca alterações em seu negócio, tendo uma visão integral dos diferentes aspectos que envolvem a mesma. Pois os fatores relacionados à sobrevivência das empresas em mercados altamente competitivos estão ligados à forma como as organizações planejam e controlam seus negócios.

O custo começou a ser mencionado e ganhou importância no início da era industrial. A contabilidade de custos teve início durante a revolução industrial, após o surgimento de empresas industriais, com intuito de determinar os custos dos produtos fabricados. Vivemos em uma sociedade altamente mutável, com inúmeras oportunidades em avanços de sistemas.

A identificação de oportunidades para o avanço de sistemas e processos nas vertentes de tempo, custo e qualidade e o gerenciamento positivo de programas envolvendo modificações significativas de organização e de cultura, são chaves para competitividade, aumento de longo prazo e viabilidade financeira na economia. Vivemos num ambiente altamente mutável em nossa sociedade.

Neste sentido, o presente trabalho busca como objetivo geral demonstrar o relacionamento da gestão da produção com a gestão de custos para tomada de decisão em determinada empresa e assim como objetivos específicos; Descrever sobre a gestão de produção e gestão de custos; Definir os tipos de Custos; Relatar sobre como as empresas podem relacionar as duas gestões quando forem resolver diminuir os custos.

Com a globalização e constantes aperfeiçoamentos tecnológicos, tornou-se essencial ser competitivo, pois a produtividade, qualidade e custos, são elementos básicos para o crescimento. As empresas necessitam de ferramentas eficazes e eficientes para a tomada de decisões.

Assim, pode-se afirmar que a empresa adquire vantagem competitiva exercendo suas atividades estrategicamente essenciais, com a melhor utilização de seus recursos procurando, sempre ser mais eficaz que seus concorrentes. É interessante conhecer sobre os tipos de custos que abrangem a empresa, pois, saberá a entrada e saída de gasto, despesas, e todos os custos que estão sendo realizados no empreendimento para buscar melhorias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho trata-se de pesquisa bibliográfica, pois foram utilizados utilizados bases de dados portal de periódicos da Capes, Scientific Electronic Library Online (SciELO), realizando a pesquisa de sites, revistas, com assuntos voltado a temática apresentada. Neste sentido, buscou-se artigos atuais onde explicam sobre gerenciamento de custos, utilizando periódicos para facilitar encontro de artigos relacionados ao tema proposto.

A pesquisa possui fins descritivos pois segundo Turrioni e Mello (2012), visa descrever as características de determinado fenômeno e fazer uma relação entre as

variáveis existentes. Uma pesquisa normativa, está interessada no desenvolvimento de estratégias e ações para aperfeiçoar os resultados.

Quando aos meios, trata-se de abordagem qualitativa, onde visa explicar sobre a relação de um assunto, a mesma lida com fenômenos, aquilo que se mostra, que se manifesta evento cujo sentido existe apenas num âmbito particular e subjetivo. Os critérios de inclusão utilizados na pesquisa foram buscas através de periódicos como custos, gerenciamento, gestão de produção, artigos semelhantes, com ano superior a 10 anos.

RESULTADOS

A presente teve pesquisa teve o intuito de realizar a seguinte análise e confirmações: como os profissionais operam na empresa para realizar a diminuição de custos? De que maneira podem reduzir despesas, aumentar o preço dos produtos sem aumentar os custos fixos da empresa?

Conforme foram analisados, existem diversas metodologias e ferramentas que a empresa pode utilizar para auxiliar a gestão em termos de tomada de decisão, melhorias nos processos, definição de necessidade de investimentos, formação de preço, aumento da competitividade, etc. Com relação ao produto é imprescindível que se apure os custos de forma correta, pois estes irão subsidiar o manancial de informações que os gestores irão utilizar para administrar as empresas.

É notório que toda empresa busca apenas por lucros, aprimorar a gestão, obter bons resultados para assim alavancar vender e conseguir reconhecimento no mercado, além do crescimento financeiro, claro, onde muitos almejam, mas o resultado nem sempre chega a curto prazo ou então não é o esperado. Sendo assim, para o bom funcionamento, como foram analisados através de estudos e pesquisas relacionados a gestão de produção e gerenciamento de custos fixos, é imprescindível uma boa gestão, utilizando suas ferramentas para manter a boa visibilidade da empresa, padrão e qualidade dos produtos.

Deste modo no quadro 1 serão citados os exemplos de custos fixos mais utilizados e gastos nas empresas, analisando a porcentagem, os valores referentes a tudo que a empresa irá calcular, para saber os custos de cada produto e tomar decisões para a melhoria dos serviços prestados (Tabela 1).

Tabela 1: Custos fixos.

Água	0,098%
Luz	0,089%
Telefone	1,641%
Contador	0,492%
Aluguel	4,431%
Material de expediente	0,583%
Material de limpeza	0,985%
Combustível	3,282%
Alvará	0,022%
Mão de obra direta	60,718%
Mão de obra indireta	1,001%

Fonte: Autores (2021).

Os custos fixos são cerca de quase 40% enquanto os os diretos são 60%. Compreende-se que os custos de uma empresa são inúmeros, gerir um empreendimento necessita de muita capacidade, saber lidar com custos de aluguel de máquinas, salários, telefone, aluguel, enfim variados tipos que o gestor precisa estar atento para não aumentar as despesas e não ter como solucionar problemas futuros. Verificou-se que, de forma geral, ao analisar a formas de custos de uma empresa, notou-se que o gerenciamento de custos e sua classificação apresenta-se da seguinte forma: custo fixo, onde retrata apenas o descrédito do patrimônio do estabelecimento, podem ser citados como exemplo a parte de construção, móveis, maquinário, equipamentos, veículos e instalações.

Exemplo desta importância está no nosso próprio dia-a-dia, para adquirirmos algum produto sempre desejamos saber quanto o item adquirido irá custar, primeiramente para definirmos se a aquisição deste item não afetará o nosso orçamento e finalmente para definirmos quanto à necessidade e custo benefício para adquiri-lo ou não. Por fim, com análise feita, entende-se ser necessário mexer em cada classificação de custos para obter melhoria em todos os setores, pois se empresa optar por obter redução nas despesas, será necessário fazer um levantamento de dados e avaliação periódica nos setores. É importante adotar um sistema de controle no setor de produção, para assim obter todas as informações necessárias para a avaliação.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como objetivo descrever sobre o relacionamento da gestão da produção com a gestão de custos para tomada de decisão em determinada empresa. Por meio do desenvolvimento deste trabalho foi possível verificar a importância da gestão de produção e da utilização correta dos custos fixos, como base para explicar sobre as atividades de gerenciamento no processo da tomada decisão.

Com resposta aos objetivos específicos pode-se relatar que os mesmo foram atingidos, buscando identificar os tipos de custos, conceituando sobre gestão de produção e custos, e enfatizando sobre a relação da gestão de produção e custos na tomada de decisão que nos possibilitou a chegar nos resultados. O entendimento sobre todos os formatos de custeio é estrategicamente fundamental para o sucesso de uma empresa. Nenhum custo de produção, imposto, custo fixo ou variável pode ser esquecido na formação de preços, esses valores serão fundamentais para a aceitação do produto pelo mercado proposto.

Esta pesquisa nos possibilitou compreender sobre os métodos de custos aplicados na empresa, onde através destes, os custos identificados, principalmente os custos fixos causam alto impacto na composição da empresa, e muitas vezes não são levados em consideração. Para a empresa, com apresentação do do tipo de custeio facilitará o início de uma cultura de apuração dos custos mais eficiente, deste modo, é imprescindível que os gestores estejam capacitados, desenvolvendo atividades, planejamento para contribuir com melhorias no empreendimento.

REFERÊNCIAS

BRAGA, Alexandre; SOUZA, Marcos Antônio de; KRONBAUER, Clóvis Antônio; BRAGA, Daniele Gonçalves. **Mapeamento da GCI: uma metanálise envolvendo pesquisadores, métodos e discussões.** In: VI Congresso ANPCONT. 2012.

BRENZAN, R. Controladoria: **o papel da Controladoria no processo de tomada de decisão nas organizações.** Rev de Administração da Fatea, v. 5, n. 5, p. 125-146, jan./dez., 2012.

BRUNI, Adriano Leal; FAMÁ, Rubens. **Gestão de Custos e Formação de Preços.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

COGAN, S. **Custos e formação de preços: análise e prática.** 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2013.

LEONE, George Sebastião Guerra. **Curso de Contabilidade de Custos.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos.** 10ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MIGLIORINI, Evandir. **Custos: análise e gestão.** 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

ROCHA, Wellington; MARTINS, Eliseu. **Métodos de Custeio Comparados: Custos E Margens Analisados sob Diferentes Perspectivas.** 2 ed. São Paulo: Atlas, 2015.

RODRIGUES, Aldenir Ortiz. BUSH, Cleber Marcel. GARCIA, EdinoRibeiro.TODA, Willian Haruo. **A Nova Contabilidade Rural.** São Paulo: IOB, 2011.

SILVA JR, J. B. et al. **Custos - Ferramenta de Gestão - Coleção Seminários.** CRC-SP/Ibracon. São Paulo: Atlas S/A. 2011.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. **Gestão de custos: aplicações operacionais e estratégicas: exercícios resolvidos e propostos com utilização do Excel.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SOUZA, Marcos Antonio de; HEINEN, Ana Cristine. **Práticas de Gestão Estratégica de Custos: uma análise de estudos empíricos internacionais. Contabilidade, Gestão e Governança,** v. 15, n. 2, p. 23-40, mai./ago, 2012.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P.; **Metodologia de Pesquisa Estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas.** [S.l.], 2012.

VIEIRA, Euselia, ROSSI, Elizandra. POCAI, Simone. **Custos na Atividade Comercial. Revista Contabilidade e Informação,** Ijuí, n.18, p.p.35 - 48, jul./set;2011.

WERNKE, R. **Análise de custos e preços de venda: ênfase em aplicações e casos nacionais.** 1ª ed. São Paulo: Saraiva, 2011.

Capítulo 24

Zona Franca de Manaus (ZFM) - desenvolvimento urbano da região metropolitana

Paulo Victor da Silva Vieira

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

Esse artigo apresenta uma discussão sobre o desenvolvimento urbano da região metropolitana, gerados após a implantação da Zona Franca de Manaus (ZFM) há mais de 50 anos. Analisando e apontando melhorias e avanços na região com base em informações obtidas e fornecidas por fontes oficiais como livros, artigos e projetos. O desenvolvimento da região metropolitana de Manaus após o crescimento da ZFM busca apontar o fator urbano que foi expandido após 5 décadas de atuação na Amazônia. Seria possível esses municípios terem se desenvolvido sem a presença da ZFM? O estudo permite apontar o que mudou na urbanização dos municípios adjacentes a capital Manaus, fazendo um comparativo da expansão. A proposta apresenta ao leitor informações relevantes sobre os benefícios adquiridos pelos municípios ao redor da cidade de Manaus que servem como rota de escoamento de insumos e produtos acabados além de fornecerem alimentos para grande parte das indústrias da ZFM. Grandes obras, uma em especial na cidade de Manaus, inaugurada há mais de 10 anos, Ponte Jornalista Phelippe Down, minimizou muitos problemas urbanos da capital em especial, facilitou o transporte de cargas terrestres fabricadas no Polo Industrial para municípios próximos como Iranduba, Cacau Pirera e Manacapuru. Diminuindo o tempo de transporte, promovendo empregos (mão-de-obra local) e facilitando a logística. **Conclusão** – Após 5 décadas em funcionamento, a ZFM corrobora com a expansão territorial, contribuindo com o desenvolvimento das mais variáveis classes sociais, além da rotatividade econômica que a mesma contribui com a localidade.

Palavras-chave: Expansão, economia, classe social.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo propõe um levantamento tendo como base informações fornecidas pelos autores Marcio Holland, Angelo Gurgel, Claudia Cerqueira, Felipe Seriatti, Daniel Gelcer, Jose Maria, Arruda de Andrade, Priscilla Albuquerque e Renan Pieri através do livro Zona Franca de Manaus, Impactos, efetividade e Oportunidades. O estudo sobre um dos maiores projetos da década de 50 de criação industrial, comercial e agropecuário do país representa um esforço para compreender o processo de desenvolvimento econômico e social da capital Manaus e, também, dos municípios adjacentes bem como refletir acerca das consequências da urbanização acelerada e da migração de grandes grupos humanos que partiam de outros estados brasileiros em busca de melhores condições de vida. Também consultado, o livro A Construção do Urbano-Territorial na Amazônia dos autores Artur Sgambatti Monteiro, Lyvia Amado de Oliveira, Heitor Paulo Pinheiro, Marcelo Augusto dos Santos Junior, Tatiana Schor, apresenta um conjunto de estudos que visam avaliar e concluir os impactos econômicos, sociais, ambientais e de infraestrutura na região norte após a geração do programa Zona Franca de Manaus, iniciado em 1957 durante o governo do presidente Juscelino Kubitschek. Aponta também, uma avaliação da expansão dos municípios adjacentes a Manaus, tendo em vista o impacto positivo do programa em relação a melhoria de infraestrutura, acesso à educação, saúde e condições de moradia da população dessas localidades.

Tendo em vista que na época de elaboração e iniciação dos trabalhos de construção da Zona Franca de Manaus, ocorreu a chamada migração, onde muitas pessoas vieram de várias regiões do Brasil, principalmente dos municípios do interior do Amazonas. Destacando-se a grande migração de pessoas dos Estado do Para e do nordeste do País. O objetivo, um só, oportunidades de melhoria com a grande obra que estava por vir.

Neste artigo buscou-se descrever acerca das conclusões de uma das políticas de povoamento e inclusão da Amazônia: a Zona Franca de Manaus, que foi um método fundamental para pôr um ponto final na paralisação econômica e afastamento em que se encontrava a Amazônia Ocidental com a decadência da economia da borracha. Fato este evidente, assim como a urbanização rápida de Manaus e expansão econômica do município e da região em entorno.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir os objetivos apontados e analisar as conclusões citadas no texto, realizou-se um estudo local com bases em livros e artigos voltados a Zona Franca de Manaus (ZFM), Infraestrutura e Desenvolvimento Urbano na região em torno de Manaus. A primeira fase consistiu no inventário de informações obtidas sobre a população antes e depois da implantação da ZFM, a expansão territorial dessas localidades e as classes sociais que mais se desenvolveram nos últimos 50 anos na região, que dependem direta e indiretamente da ZFM.

Na segunda fase, após a conclusão do inventário informativo, foi realizada a seleção dos dados principais, interpretação de imagens geográficas, dados e gráficos dos últimos 50 anos para se chegar à conclusão do crescimento urbano gerado na região metropolitana de Manaus após a implantação da ZFM. Foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema nas principais revistas acadêmicas científicas disponíveis, reunindo conteúdo e comparando os inúmeros dados encontrados. Após a coleta e

seleção de informações, na terceira fase, iniciou-se a elaboração do artigo científico.

Através da análise crítica desses documentos foi possível apontar as principais características qualitativa e qualitativa do crescimento desses municípios e o que cada um contribui junto a capital Manaus e as indústrias aqui sediadas. Para se chegar ao senso comum entre as informações obtidas, foram consultadas pessoas que vieram dos municípios próximos a capital Manaus para trabalhar em fábricas do Polo Industrial de Manaus (PIM).

3. RESULTADOS

O desenvolvimento da cidade surge da construção geopolítica, com diferentes pontos de interesse e reverberação, de um projeto de Amazônia e de um exemplar de ocupação e inclusão nacional, o qual foi administrado e consolidado pela Operação Amazônia 2 da época do governo militar. Desse modo, a capital do Amazonas e as atividades nela cometidas passam a apresentar propriedades que representam os próprios impasse da época na qual se desenvolvia. Nesse contexto, é possível assegurar que a ZFM e seus incentivos possibilitaram uma maior posse humana no estado, assim como duplicação patriota de um sentido financeiro e industrial internacional.

Manaus torna a se representar como uma acumuladora de modelo e decifração nacional e reprodutora local de mecanismos de produção capitalistas externo no mesmo ritmo que, pela velocidade e não planejado crescimento, se configura de uma cidade de porte médio para uma grande metrópole com graves problemas socioambientais e de infraestrutura. Desse modo, tais consequências se fazem não apenas na cadeia de pauta e de crédito da cidade, mas também em sua composição urbana, se afeiçoando como uma cidade rica em concentração de riquezas, vasto território e de muitas influências.

A Região Metropolitana de Manaus (RMM) consiste-se numa área tática para a expansão do estado do Amazonas. Nela prolonga-se uma área de livre comércio, onde estão agregadas algumas das grandes e mais relevantes empresas inseridas no país do ramo de transportes e comunicações, além de núcleos biotecnológicos, petroquímicos, centros comerciais e intensa. Essa região também está localizada planejadamente em relação aos países da América Latina e aos Estados Unidos, tornando-se o Aeroporto Internacional de Manaus, a fundamental porta de entrada da Amazônia com voos diretos para várias regiões do Mundo como Miami, Orlando, Buenos Aires, Cidade do Panamá e Caracas.

A RMM é o maior polo de riqueza regional. A metrópole detém a centralização do comando do grande capital privado, abrindo um dos mais importantes complexos industriais do país, centros comerciais, instituições financeiras, universidades e importantes centros tecnológicos e de pesquisa. Seu Produto Interno Bruto, de acordo com o IBGE, era de R\$ 76,6 bilhões em 2016. Esse número coloca a RMM como a mais rica da região Norte do Brasil e representa 1,22% do PIB nacional. No mesmo ano, a renda per capita foi calculada em R\$ 29.824,56.

O Distrito Agropecuário da SUFRAMA, localizado ao norte da capital Manaus, desfruta de grandes áreas deliberada a projetos agropecuários e agroindustriais. Considera-se por exercício agropecuária a fabricação, o encadeamento e a negociação dos produtos, sedimentos esimilares, tarefas e produtos agrícolas, pecuários, pesqueiros e florestais, além da exploração vegetal. O núcleo agropecuário acomoda projetos de pesquisas direcionados à produção alimentares, agroindústria, piscicultura, turismo, beneficiamento de madeira, entre outras, instituindo um dos mais atuais centros

industriais da América Latina. Reconhece que o lucro do Distrito Agropecuário ultrapasse no momento atual mais de R\$ 20 milhões e que mais de 2 mil empregos são originalizados de forma direta e indireta com base em suas propriedades.

Exemplificando alguns dos principais municípios da RMM, Autazes, Iranduba, Itacoatiara, Manacapuru e Presidente Figueiredo são referências na divisão primária da região metropolitana. Itacoatiara a 270km de Manaus, a manufatura industrial está direcionada ao agronegócio, extração e produção de minerais não metálicos, metalúrgica, mecânica, elétricos, logística de materiais, madeira, mobiliário, celulose, borracha, tecidos, produtos farmacêuticos e veterinários, materiais plásticos, têxtil, vestuário, bebida, fumo, editorial e gráfica, calçados e de construção civil.

Vários municípios que fazem parte da RMM se desenvolveram após a construção da ponte sobre o Rio Negro, um exemplo, Iranduba. A cidade possui diversas fabricas que produzem tijolo, cerâmica, extração de madeira, juta, ovo, entre outros. Manacapuru também foi beneficiada e teve sua economia alavancada após a construção da ponte. A obra facilitou a logística de cargas, transporte de passageiros além de melhorar o turismo em toda a região. A cidade é um grande centro agroindustrial da capital Manaus. A produção industrial está basicamente ligada à agricultura e à indústria extrativa. O município possui serrarias, usinas de destilação de óleo de pau-rosa, uma fábrica de cachaça de cana-de-açúcar, usina de amparo aos produtores de arroz, produção de açaí, calcário, madeira, juta e tecidos para vestimentas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas informações obtidas no decorrer do processo de pesquisa deste artigo, concluo que a Zona Franca de Manaus (ZFM), nos últimos 50 anos, vem contribuindo com a região amazônica em especial a Região Metropolitana de Manaus (RMM). Nos últimos 20 anos, com a duplicação das rodovias BR 174, AM 010 e Manoel Urbano (AM-070) além da construção da Ponte Jornalista Phelippe Daou sobre o Rio Negro, não só facilitou a logística da ZFM mas vem colaborando até os dias atuais com o crescimento dos 13 municípios que ficam as margens dessas rodovias.

Áreas diversas de cada município como educação, economia, social e de infraestrutura foram submetidas a grandes melhorias, pois, antigas condições de cada localidade não dariam conta da crescente demanda e oferta de mão de obra, produção de insumos e alimentos para abastecer grandes empresas da ZFM. Tendo em vista que os municípios mais próximos a Manaus, como Rio Preto da Eva, Presidente Figueiredo e Manacapuru são grandes fornecedoras de alimentos que abastecem fabricas do Distrito Industrial além de algumas empresas que possuem centros tecnológicos e de treinamento, inclusive grandes hortas, as margens dessas rodovias.

Concluo que a RMM se desenvolveu junto com a ZFM em diversos aspectos. Grandes obras em Manaus e nos municípios adjacentes realizadas pelas prefeituras locais e governo estadual foram feitas com a finalidade de melhorar a locomoção para integrar a capital ao interior, pois a ZFM necessitou de vias para escoar sua produção, proporcionando essa expansão no estado do Amazonas. Entretanto, o aumento no tráfego de caminhões pesados e o crescimento acelerado das instalações de algumas empresas, trouxe muitos problemas de infraestrutura nas vias da capital pois a mesma não estava preparada para a expansão territorial que o Distrito Industrial trouxe.

REFERÊNCIAS

- BENCHIMOL, S. **Zona Franca de Manaus: polo de desenvolvimento industrial**. Manaus: Universidade do Amazonas, 1997. Acesso em: 19 out. 2021. «**Distrito Agropecuário**». Suframa Invest. Acesso em: 19 out. 2021.
- ELIAS, marcos, de Oliveira Junior. **Localização da Região Metropolitana de Manaus no estado do Amazonas, Brasil**. 2011. Disponível em: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amazonas_RM_Manauas.svg?uselang=pt#filelinks> Acesso em: 17 out. 2021. Acesso em: 15 nov. 2021.
- «**Estimativas 2020 população Regiões Metropolitanas - Excel**» (XLSX). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 27 de agosto de 2020. Acesso em: 27 nov. 2021.
- «**Estudo da Embrapa Gestão Territorial mapeia áreas urbanas no Brasil**». Embrapa. 13 de junho de 2017. Acesso em: 27 nov. 2021.
- «**Governo do Estado estuda implantar parque tecnológico da UEA para abrir nova fronteira de desenvolvimento no AM**». Governo do Estado do Amazonas. Acesso em: 12 out. 2021.
- «**Itacoatiara é Zona Franca**». Prefeitura Municipal de Itacoatiara. 4 de dezembro de 2018. Acesso em: 17 out. 2021.
- «**IBGE disponibiliza conjunto de mapas das "Áreas Urbanizadas do Brasil - 2005"**». *Agência IBGE Notícias*. 23 de março de 2015. Acesso em: 27 nov. 2021.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões de influência das cidades**. Brasília: IBGE, 2008. Disponível em: Acesso em: 17 out. 2021.
- JUNIOR, Janary. **Projeto inclui as 12 cidades da região metropolitana de Manaus na Zona Franca**. 2019. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/559882-projeto-inclui-as-12-cidades-da-regiao-metropolitana-de-manaus-na-zona-franca/>> Acesso em: 17 out. 2021.
- JESSÉ BURLAMAQUE MACIEL, Marcos Castro Lima (2013). «**A metropolização do espaço em Iranduba: uma nova configuração com expansão imobiliária**» (PDF). Universidade Estadual do Paraná - UNESPAR. Acesso em: 25 out. 2021.
- «**Para governador Omar Aziz, instalação de fábrica de calcário em Manacapuru é um divisor de águas para a agricultura**». Governo do Estado do Amazonas. 7 de março de 2014. Consultado em 13 de setembro de 2019 MESQUITA, Priscila (28 de outubro de 2012). *A Crítica*. Acesso em: 20 out. 2021.
- PORTELA, Michelle. **Mais de Dez Anos Depois, Onde Parou a Região Metropolitana de Manaus**. 2019. Disponível em: <<https://amazonasatual.com.br/mais-de-dez-anos-depois-onde-parou-a-regiao-metropolitana-de-manaus/>> Acesso em 27 nov. 2021.
- «**Região Metropolitana de Manaus**». Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas (FNEM). Acesso em: 15 out. 2021.

«**Região Metropolitana de Manaus**». *Ipea. 2007*. Acesso em: 27 nov. 2021.

SILVA ARAUJO, Emanuelle. **Desenvolvimento Urbano Local: o caso da Zona Franca de Manaus urbe**. Revista Brasileira de Gestão Urbana, vol. 1, núm. 1, enero-junio, 2009, pp. 33-42 Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Brasil: Acesso em: 17 out. 2021.

Capítulo 25

Fixação automática de parafusos da tampa de chassis em linha de produção de mídia

Rafael Silva Calado

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

A busca por melhores resultados na produção induz as indústrias a buscarem novas tecnologias para implementarem no processo de produção. A automação torna-se uma necessidade para que as empresas alcancem suas metas. Este trabalho tem o objetivo de descrever a aplicação da automação na fixação de parafusos da tampa do chassi de uma fábrica do Polo Industrial de Manaus-AM, bem como apresentar os conceitos de automação e sua origem. Procura-se apresentar a automação como meio de desenvolvimento da indústria. Ausência dos parafusos no chassi, erros no torque, perda de produção são os problemas enfrentados com a aplicação manual da atividade, que podem ser minimizados com a automação. A produção em série, como é o caso estudado, exige atenção dobrada e alto nível crítico dos operadores, e quando não ocorre, erros no processo são inevitáveis, o que causa reprovação das peças montadas. A automação é a melhor opção para reduzir os problemas e aumentar a produtividade. Trata-se de um estudo exploratório na linha de montagem de chassi da empresa LG Eletrônicos, onde foi implantado a automatização da fixação de parafusos do chassi. O estudo foi realizado através de dados estatísticos do processo de produção e levantamento fotográfico. Com a implantação do novo sistema, houve aumento de 20,3% na produtividade, passando de 1596 para 1920 peças montadas diariamente. Os erros no processo também foram minimizados, assim como os custos operacionais de produção. Conclui-se que a automação na indústria além de essencial é vantajosa para as empresas, visto que aumenta a produtividade, reduz custos de produção e diminui os riscos de imprevistos associados a atividade humana.

Palavras-chave: Automação, linha de produção, capacidade produtiva.

1. INTRODUÇÃO

A automação vem se tornando cada vez mais uma necessidade nas indústrias que precisam aumentar sua produtividade e conseqüentemente se tornar mais competitiva no mercado. Portanto, sendo a Indústria 4.0 o princípio de uma nova revolução industrial, pode-se afirmar que a automação vem mudando o modo de como os bens são produzidos através de novas tecnologias (VENÂNCIO, 2017).

A automação Industrial possibilita oportunidades para serem desenvolvidas em linha de processo que precisa de mecanismos elétricos de acionamentos como sensores, fim de curso, cilindros e outros dependendo da necessidade.

Russwurm (2014) afirma:

[...] o uso inovador de processos totalmente digitalizados, hardware e software industrial com base em normas abertas, constituem a base tecnológica para esta evolução na indústria. Esta é a visão discutida na Indústria 4.0 (RUSSWERM, 2014).

O estudo de caso apresentado foi realizado numa indústria do ramo eletroeletrônico situada na cidade de Manaus/AM. A empresa apresentava um gargalo na área de montagem do rádio, onde o processo de fixação de parafusos no chassi do produto era realizado manualmente. A capacidade produtiva estava muito abaixo da demanda, devido à ineficiência desse processo. A produção diária ficava restrita ao rendimento da capacidade produtiva da etapa de fixação de parafusos e a empresa arcava com um custo desnecessário de horas extras, para atender o volume de produção diário. O objetivo principal do projeto é aumentar a produtividade de montagem final do chassi, reduzindo o tempo de ciclo do posto de fixação de parafusos.

O trabalho realizado teve o foco específico na automação do processo de fixação dos parafusos, visando aumentar a capacidade produtiva, reduzir custos de mão de obra e hora-extra. Para desenvolver algo que pudesse suprir esta necessidade foram realizadas cronometragens nas etapas de montagem, afim de avaliar a capacidade do processo. Em seguida elaborou-se uma pesquisa sobre as tecnologias existentes em equipamentos que pudessem desenvolvesse este mesmo tipo de processo de forma automatizada.

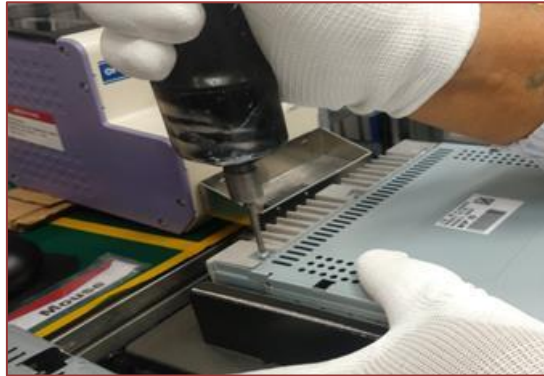
Depois de encontrar um modelo de equipamento considerado adequado para o projeto, verificou-se a viabilidade para implantação do mesmo, tendo-se como meta principal o aumento da produção, padronização da operação, redução de custos operacionais e garantia da qualidade do produto montado. Após a implantação do sistema automatizado, constatou-se os resultados esperados inicialmente. Obteve-se um aumento considerável na produtividade, atendendo a demanda do plano de produção.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo de caso aconteceu na empresa "X", situada no polo industrial de Manaus. A empresa atua no seguimento de eletroeletrônicos, e a peça objeto de estudo deste trabalho é o chassi, uma carenagem de metal, onde é fixado a placa. No processo na máquina de fixação automática dos parafusos é fixado o *Top Cover* no chassi.

Trata-se da automação do processo de fixação dos parafusos no chassi, que antes aconteciam de forma manual, o que acarretava problemas na execução, devido à baixa precisão do trabalho manual (Figura 1).

Figura 1: Fixação manual de parafusos



Fonte: Autores (2021).

Para a automação, fez-se o uso de uma máquina de painel que se encontrava em desuso. Foram feitas modificações e adaptações no software, cilindros, sensores e outros dispositivos, deixando a máquina adaptada para o modelo de chassi ao qual foi empregada. A operação da máquina é controlada através do software Byom_BHC3, de origem coreana. A opção pelo software foi justificada pelo fato de o programa apresentar uma gama de aplicações na tela de controle e monitoramento, além de fornecer relatórios diários de produtividade.

A máquina utiliza sensores fotoelétricos para reconhecer a entrada do chassi na esteira, e a câmera interligada a CPU fazem a dimensão e marcação dos pontos (ajustados pelo técnico) a serem parafusados do chassi. O Servo motor é interligado com o PLC da Mitsubishi, da série Q. Possui uma alta velocidade de processamento, e dessa forma melhora o desempenho na máquina. As saídas do PLC são ligadas com o controlador de torque, que faz a fixação dos parafusos.

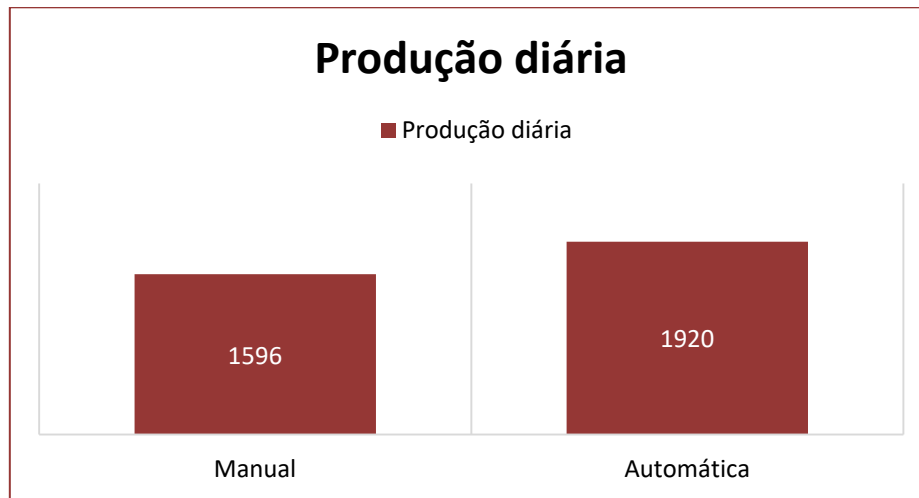
O software do mecanismo se encarrega de identificar e relatar em tempo real se os parafusos fixados no chassi estão aprovados ou não. Quando aprovado, automaticamente é anexado ao chassi a mensagem GOOD, e a processamento segue normalmente, e quando reprovado, é anexado no chassi a mensagem CHECK, e a máquina cessa o processamento até que a peça reprovada seja removida pelo líder de produção.

3. RESULTADOS

O presente trabalho foi desenvolvido a partir da necessidade de reduzir custos com a mão de obra devido à crise da pandemia de Covid-19. Com a fixação de parafusos da tampa do chassi sendo realizada de forma manual, ocorriam falhas, como ausência de parafusos e torque não aceitável. Tal situação gerava custos adicionais, atrasos na produção, além de transtornos com a equipe de produção.

Com a automação do processo, problemas como as falhas humanas, como a falta de parafusos, foram sanados, o tempo de produção também ficou mais ágil, melhorando a eficiência na linha de produção. A produção passou de 1596 peças para 1920 peças diariamente, representando um aumento de 20,3% na produção (Figura 2).

Figura 2: produção manual x produção automatizada



Fonte: O autor, 2021.

Com a automatização, foi possível diminuir em 100% o número de peças defeituosas no processo, representando um aumento efetivo na eficácia da produção. Antes da automação, a média era de duas peças defeituosas semanalmente.

A automação permitiu a redução de 6 operadores em linha para 5, o que representa 20% de redução na folha de pagamento da linha de produção, além da redução com encargos trabalhistas.

Diante dos números apresentados, concluímos que a automação trouxe resultados benéficos para a linha de produção estudada, visto que houve redução de custos com mão de obra humana, e com a redução do número de peças defeituosas no processo, possibilitou aumento da eficácia na produção, possibilitando o cumprimento das metas do plano diário de produção.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, foi possível concluir que a automação é sinônimo de avanço e crescimento tecnológico, visto que propicia aumento na produtividade e também reduz a possibilidade de imprevistos no processo de fabricação ou montagem.

O sistema automatizado na empresa substitui a mão de obra humana, o que é uma grande vantagem para a empresa, visto que as máquinas não possuem as mesmas necessidades humanas, podem operar de forma ininterrupta, e não recebem salário. Além das vantagens citadas, também podemos colocar como benefício o fato de que a máquina opera de forma precisa, com riscos de erros no processo tendendo a zero.

Levando em consideração o alto nível competitivo do mercado, a automação industrial tornou-se indispensável para que as empresas se mantenham ativas e competitivas no mercado, uma vez que os avanços nos meios produtivos são atualizados constantemente, e acompanhar essas atualizações é vital para a prevalência do funcionamento produtivo, além de proporcionar melhores resultados econômicos.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **NBR 6023:2018**. Referências Bibliográficas. Rio de Janeiro, 2018.
- FIALHO, I. V. **Elementos de eletrônica digital**. 46ª Edição. São Paulo: Érica, 2014.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 7ª Edição. São Paulo: Atlas, 2018.
- GROOVER, M. P. **Automação industrial e sistemas de manufatura**. 3ª Edição. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- LAMB, F. **Automação Industrial na pratica**. Porto Alegre – RS: AMGH Editora Ltda. 2015.
- MARCO, F. **Automação industrial PLC: teoria e aplicações**. 2ª Edição. Rio de Janeiro: LTC, 2011.
- MARTINS, M. G. **Princípios de Automação Industrial**. Santa Maria: UFSM, 2012.
- MATOS, C. R. **Notas de aula de fundamentos de controle**. Especialização em Automação Industrial. Curitiba: Universidade Tecnológica do Paraná. 2012.
- MEDEIROS, R. L. P. **Desenvolvimento e aplicação de motores de corrente contínuas virtuais aplicadas nas aulas laboratoriais de controle de sistemas**. Belém: UFP – Faculdade de Engenharia Elétrica. 2011.
- RIBEIRO, M. A. **Automação Industrial**. 4ª Edição. Salvador – Ba. Tek Treinamento e Consultoria. 2013.
- RUSSWURM, S. **Industrie 4.0 – from vision to reality**. SIEMENS Industry Sector – Background Information. 2014.
- VENÂNCIO, L. **Automação Industrial**. Rede e-Tec Brasil, Colégio Técnico e Industrial de Santa Maria – RS. 2017.
- WENDLING, M. **Sensores**. Guaratinguetá: UNESP, 2016.

Capítulo 26

Fluido refrigerante R-410A: Melhorias para as indústrias com a substituição do fluido R-22

*Suamyllee Duarte Rodrigues
Edmilson Caetano Pereira*

RESUMO

O surgimento de fluidos refrigerantes com menores impacto a atmosfera e poluição ao meio ambiente apresentaram espaços de respostas e metamodelo, mostrando ferramentas relacionadas à segurança, gasto energético, comportamento e durabilidade no processo produtivo de gases refrigerantes. Com estabelecimentos de novos protocolos, houve discussões a respeito das possíveis causas devido aos lançamentos de gases poluentes no meio ambiente, sendo um dos fatores que potencializaram a necessidade de substituição. Apesar da criação de novos fluidos refrigerantes, ainda há uma preferência por gases clorofluorcarbonos que agridem o meu ambiente. Realizar e contribuir com conhecimento acerca da necessidade da substituição dos fluidos halogenados por refrigerantes naturais que não afeta o ecossistema. Este estudo deu início mediante levantamentos bibliográficos, logo realizou-se uma análise física em uma indústria do ramo de ar condicionado e produtos químicos localizado na cidade de Manaus, tornando possível realizar levantamentos em processos e relatórios, sucedendo em um estudo exploratório, qualitativo e quantitativo. Comprovou-se que o Fluido Refrigerante 410A é método essencial não apenas para adaptação ao circuito de compressão original, bem como, gerando uma solução ampla para os mais variados tipos de climatização e redução nas consequências ambientais. Demonstrar a eficiência do fluido refrigerante base R-410^a com respostas a parâmetros, trazendo menores impactos ao meio ambiente. Atentando as expectativas dos usuários, além de não oferecer danos a camada de ozônio, sendo essa a principal vantagem de substituição e evolução dos gases refrigerantes para mercado de fluidos.

Palavras-chave: R-22, R-410A, efeito estufa, fluídos.

1. INTRODUÇÃO

O processo de refrigeração é parte integrante no mundo moderno, sendo utilizado para manter o conforto térmico, é um dos campos de relevância no setor químico que progrediu compostos halogenados, para manter o clima de uma câmara frigorífica, ou ainda, a temperatura do interior de um processo de refrigerador doméstico. Os fluidos refrigerantes sintéticos CFCs (Clorofluorcarbonetos) e HCFCs (clorofluorcarbonos) têm sido o mais utilizado em refrigeração. A tempos atrás passaram a ser reconhecida devido ao elevado desenvolvimento e alta manufatura dos componentes de refrigeração e ar condicionado.

Um fator que vem gerando transformações neste setor é o efeito negativo dos fluidos hidroclorofluorcarbonos (HCFC), por exemplo, apresentam uma molécula de cloro prejudicial a camada de ozônio, o cloro pode ligar-se à molécula de ozônio (O_3), este se reduz para molécula de oxigênio na atmosfera causando o crescimento da alteração na camada de ozônio e do efeito estufa. Com isso o Montreal 1987 e Kyoto 1997, criaram protocolos que sugerem várias alternativas com o propósito de reduzir ou mitigar a emissão de gases poluentes ao meio ambiente.

O refrigerante HCFC22, ou apenas, R-22 era o mais utilizado nos processos de refrigeração nos países em evolução, como Brasil, China, entre outros, por apresentar uma capacidade significativa na aplicação comercial no mercado com excelência. No entanto, é dos grupos dos CFCs, tornando-se um fluido prejudicial ao meio ambiente, mesmo que suas substâncias sejam puras, motivo pelo qual vem sendo menos utilizado nos processos de refrigeração. Atualmente procura-se substâncias que não agride e precisa tornar-se ambientalmente responsável e que sejam capazes de substituí-lo, tem focado em produzir misturas refrigerantes azeotrópicas para substituí-lo nos equipamentos em operação, evitando desta forma, elevadas modificações nas instalações. O AREP (Pesquisa atmosférica e programa de meio ambiente), apresentou previamente um dos selecionados como substitutos potenciais sendo um dos quais se destaca é o Freon™ 410^a, ou apenas, R-410A.

O gás substituto é bem conceituado, por suas características em ar condicionado, sendo uma mistura de dois fluidos a base de hidrofluorcarbono (HFC), não apresenta potencial de degradação a camada de ozônio e se instala em novos métodos de refrigeração com uma alta temperatura de evaporação. O objetivo deste relatório técnico-artigo é realizar e contribuir com conhecimento acerca da necessidade da substituição dos fluidos halogenados por refrigerantes naturais que não afeta o meio ambiente. Para tanto, foi realizado um levantamento em uma indústria do PIM para analisar a eficiência energética e os danos ambientes causados pelo gás refrigerante HCFC22, mostrando que o mesmo pode ser substituído pelo gás refrigerante R410A.

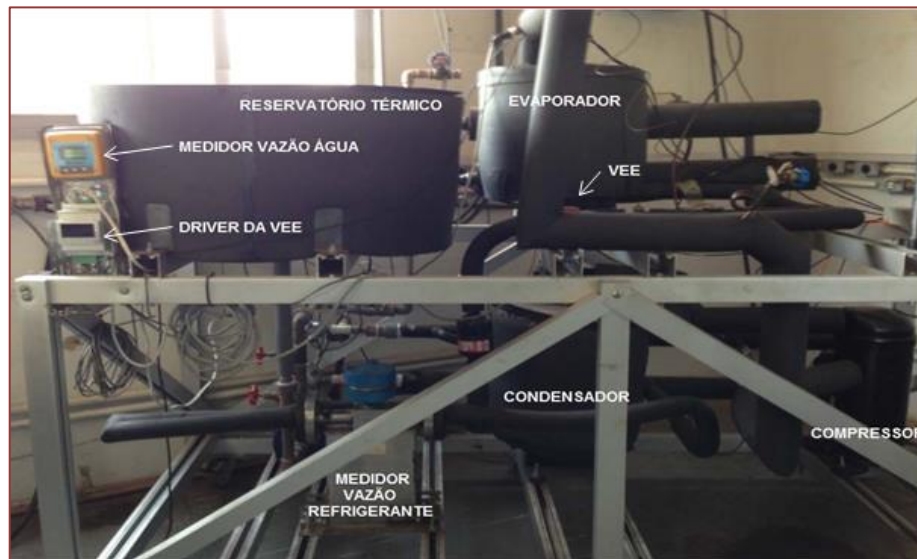
2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo iniciou-se de um estudo bibliográfico a respeito da aplicabilidade do fluido R22 e do fluido R410A e outros fatores considerados relevantes. Em sequência, submeteu-se a um estudo de caso em uma indústria considerada a maior fabricante de ar condicionados do mundo, com vendas realizadas em mais de 160 países. Logo, possui alta tecnologia e procedimentos padronizados para atender ao mercado com tanta eficiência, tornando-se referência neste seguimento.

As observações ocorreram em um compressor semi-hermético alternativo a pistões, no qual identificou-se juntamente ao acompanhante técnico especializado, que o sistema de refrigeração condensado a água, possuía uma evaporação corrente mediante

circuito com água. Com o intuito de aprofundar-se nesta pesquisa de refrigeração, com intenção de entender o setor, que por sua vez, possui eficiência e sócio ambientalista com ênfase aos cuidados com o meio ambiente, mantendo desta forma, a responsabilidade ambiental. Com isso, montou-se uma bancada no laboratório de Energia e Sistemas Térmicos (LEST) da indústria (Figura 1).

Figura 1: Bancada de análises e estudos.



Fonte: Autores (2021).

Contudo, esta bancada possibilitou observar diversos pontos do sistema e suas propriedades. E constatou-se que o refrigerante decorre por meio de quatro componentes importantes do ciclo de compressão de vapor. A condensação acontece mediante a passagem de água com auxílio do resfriamento. O fluido refrigerante possui uma pressão alta em decorrência da ação de dois pistões, em que o sistema de compressão separa-se do motor elétrico. O variador de frequência é empregue ao sistema natural, sendo semelhante ao modelo V7AM23P7, logo possui a capacidade de administrar a velocidade de motores AC de até 3,7kW.

Constatou-se que os relevantes aspectos deste sistema de refrigeração são: pressões, temperaturas, vazões mássicas dos fluidos e a presença da operação do compressor. Estas propriedades precisam ser monitoradas e controladas de modo a manter as melhores condições de operação do sistema. Desta forma, este estudo tornou-se experimental, onde será realizada a substituição dos fluidos halogenados por refrigerantes naturais que não afeta o meio ambiente, tornando-se uma pesquisa qualitativa e quantitativa, conforme os resultados apresentados a seguir.

3. RESULTADOS

Por meio dos dados apresentados na Tabela 1, serão demonstrados os comparativos e os resultados avaliados em resposta de alguns parâmetros depois da troca do fluido refrigerante base R-22 pelo alternativo R-410A. Em primeiro momento será analisado os dados dimensionais de passagem ao evaporador tubo carcaça, transferindo água na carcaça. Esses levantamentos foram tratados com o intuito de

alcançar resultados dimensionais e termodinâmicos condizentes próximos à realidade. Depois da seleção de dados de entrada, no qual os valores dimensionais são aparentes propositalmente para os dois refrigerantes, foi permitido realizar estudos de outras variáveis em funções desses dados. Os dados da água são as temperaturas de entrada e saída e a vazão mássica.

Tabela 1: Temperaturas e vazão mássica dos fluídos no evaporador.

Fluídos	T(°C) entrada	T(°C) saída	M KG/S
Água (caso R-410A)	11.73	6.97	0.4585
Água (caso R-22)	11.46	6	0.4585
R-410A	4.8	4	0.0524
R-22	2.3	2.7	0.0524

Fonte: Autores (2021).

As propriedades termodinâmicas da água necessárias ao dimensionamento foram calculadas pelo ESS (Tabela 2).

Tabela 2: Levantamentos variantes de entrada dimensionais do evaporador.

Diâmetro da carcaça (m)	Diâmetro externo do tubo (m)
0,2539	0,0253

Fonte: Autores (2021).

Oscilando somente nos dois parâmetros demonstrados na Tabela 2, sendo capaz de apontar as variáveis de relevância ao plano do evaporador. As duas dimensões demonstradas na tabela 2 estiveram pré-estabelecidas observando o fluido base e o alternativo. As outras dimensões que os valores não alteram para os dois fluídos podem ser observadas na Tabela 3.

Tabela 3: Dimensões de componentes internos do evaporador tubo e carcaça.

Dimensões	Representação	VI	Und
Passo dos tubos	Pt	0.03174	m
Intervalo dos defletores	B	0.1015	m
Diâmetro interno do tubo	Di	0.02117	m
Espaço seção transversal tubo	Ac	0.00034	m ²
Espaço seção fictícia	As	0.0051	m ²
Espaço seção n° de tubo por posse	Ar	0.0188	m ²
Diâmetro correspondente	De	0.01835	m
N° de tubos	Nt	54	-
Intervalo entre paredes externas dos tubos	C	0.005	m

Fonte: Autores (2021).

Comparativos dos dados da água na carcaça interagindo com R-22 e o R-410^a estão dispostos na Tabela 4.

Tabela 4: Parâmetros da água associado ao fluido refrigerante no evaporador.

Fluido	G , Velocidade fluxo mássico kgm^2/s	Re , Reinoulds	h_o , Coeficiente de troca de calor $\text{Kg}/\text{m}^2\text{k}$	Queda de pressão kPa
Água/R-410A	88.84	1872	1462	52.5
Água/R-22	88.84	1866	1461	50.1
Variação (%)	-	0.2	0.05	4.6

Fonte: Autores (2021).

Constatou-se que não ocorreram modificações consideráveis nos parâmetros da água ao substituir os fluidos refrigerantes, ocorrendo somente uma rápida e baixa modificação no número de *Reynolds* e no coeficiente de troca de calor. A baixa na pressão obteve uma alteração percentual maior. Observa-se que a correlação de *Mc Adams* com o número de *Reynolds* garante a faixa de alternância para essa relação.

Logo, os estudos dos parâmetros dos fluidos refrigerantes que aconteceram nos tubos, bifásico, ocasionando pouca alteração no número de *Reynolds*, rapidamente superior para o R-22. Nos coeficientes de deslocamento de calor houve uma delicada melhora ao substituir o R-410A. A queda de pressão do R-22 foi superior (Tabela 5).

Tabela 5: Parâmetros dos Fluidos Refrigerantes nos tubos no evaporador.

Parâmetros	Representação	R-410A	R-22	Unidades	Variação (%)
Velocidade fluxo mássico	G	2.777	2.777	$\text{kg}/\text{m}^2\text{s}$	-
Reynolds líquido	Re	375.3	385.8	-	2.7
Reynolds vapor	Re	5063	5066	-	-
Coeficiente de troca de calor (fase líquida)	h_{lo}	178	234.4	$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$	31.5
Coeficiente de troca de calor (convecção)	h_{cb}	166.5	250.3	$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$	49
Coeficiente de troca de calor (vapor)	h_{vo}	88911	126119	$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$	41.7
Coeficiente de troca de calor (fases)	h_{tp}	89078	126368	$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$	41.7
Queda de pressão	P	33	49.50	kPa	45.5

Fonte: Autores (2021).

Portanto, será demonstrada a avaliação do coeficiente geral de transferência de calor, a superfície total de troca de calor e a dimensão dos tubos por passe na carcaça. Com novos dados de diâmetro da carcaça, D_s , e diâmetro externo dos tubos, d_o , na Tabela 2, os valores das variáveis da Tabela 5 serão modificados, surgindo novos parâmetros que podem ser observados na Tabela 6. É importante observar as transformações dos dados de entrada e os parâmetros das correlações.

Tabela 6: Dimensões finais do evaporador e capacidade total de troca de calor.

Fluidos Refrigerantes	L, Comprimento dos tubos (m)	A_o , Área total de troca de calor (m^2)	U, Coeficiente total de troca de calor $\text{W}/\text{m}^2\text{k}$
R-410A	0.37	1.62	1392
R-22	0.35	1.54	1399
Variação (%)	5.4	5	0.4

Fonte: Autores (2021).

É executável operar com evaporadores tubo e carcaça com menores dimensões e com bons coeficientes de troca de calor substituindo o R410A pelo R-22. No

condensador foi abordado da mesma maneira, tabelando os parâmetros de entrada à parte para auxiliar com a verificação e estudo das variáveis livres (Tabelas 7, 8 e 9).

Tabela 7: Temperaturas e vazões mássicas dos fluidos no condensador.

Fluídos	T (°C) entrada	T (°C) saída	M kg/s
Ar (R-410A)	29	42.62	1.25
Ar (R-22)	29.35	42.54	1.25
R-410A	78.8	32	0.0524
R-22	102.6	28.8	0.0524

Fonte: Autores (2021).

Tabela 8: Levantamentos variáveis de entrada Dimensionais do condensador.

Dimensões	Representação	Valor	Unidade
Largura entre cabeçotes	L1	0.2	m
Largura frontal	L2	0.3	m
Altura frontal	L3	0.3	m
Diâmetro externo tubo	do	0.0094	m
Espessura aleta	tf	0.000253	m
Espessura cabeçote	Th	0.01	m

Fonte: Autores (2021).

Tabela 9: Dimensões de componentes do condensador com arranjo em linha.

Dimensões	Representação	Valor	Unidade
Passo lateral tubos	Pt	0.0507	m
Passo longitudinal tubos	P1	0.0507	m
Nº alertas unidade comprimento	Nf	164	-
Nº linhas de tubos	Nr	3	-
Nº tubos por linha	N1	7	-
Nº de tubos	Nt	61	-
Área primária (tubos expostos)	Ap	0.52	m ²
Área secundária (aletas)	Af	2.80	m ²
Área total de troca de valor	Aths	3.33	m ²
Área da seção transversal dos tubos	Ar	0.00003	m ²
Área mínima de fluxos livres	A0	0.1	m ²
Área frontal	Afront	0.11	m ²
Razão entre área mínima e área frontal	o	0.7	-
Diâmetro hidráulico	Dh	0.045	m
Diâmetro interno dos cubos	d_i	0.007055	m
Comprimento dos tubos	L	0.31	m
Eficiência de uma aleta	Na	0.75	-
Eficiência global da superfície	No	0.7	-

Fonte: Autores (2021).

Todas as informações da tabela 8 são parâmetros de entrada, os outros parâmetros, como também a simultaneidade posta ao condensador consistem da seleção das dimensões. Os parâmetros dimensionais apresentados nas tabelas 9 e 10 são idênticos com relação aos fluidos refrigerantes.

Na tabela 10, apenas alguns parâmetros sofreram alternância desprezível ao trocar o fluido refrigerante, ocorreram no *Reynolds* e baixa de pressão.

Tabela 10: Parâmetros do ar associado ao fluido refrigerante no condensador.

Parâmetro	Representação	R-410A	R-22	Unidade	Variação (%)
Velocidade mássica do ar	Gar	12.93	12.93	kg/m ² s	-
Reynolds ar	Rear	28612	28636	-	0.07
Fator de Colburn	J4	0.004	0.004	-	-
Coefficiente de troca (calor/ar)	Har	76	76	w/m ² k	-
Fator de fricção	Ff	0.0218	0.0218	-	-
Baixa da pressão	P	0.2041	0.2085	kPa	2

Fonte: Autores (2021).

As particularidades termodinâmicas de cada fluido refrigerante têm competência de interferir no padrão do fluxo do fluido, ao qual compartilham. De acordo com a Tabela 11, o refrigerante R-22 contém coeficiente de troca de calor idêntica ao R-410A com as mesmas disposições dimensionais do condensador. A troca do R410A possibilita também uma superior queda de pressão no condensador.

Tabela 11: Parâmetros dos fluidos refrigerantes nos tubos no condensador.

Parâmetro	Representação	R-410A	R-22	Unidade	Variação (%)
Fluxo mássico	Gr	21.85	21.85	kg/m ² s	-
Reynolds líquido	Re1	1675	1754	-	4.6
Razão de pressão	Prl	0.56	0.50	-	11.6
Coefficiente troca calor	Hr	394	529	w/m ² k	33
Baixa de pressão	P	4444	6221	Pa	39

Fonte: Autores (2021).

Os resultados no condensador demonstram que as substituições dos fluidos refrigerantes não influenciam significativamente em sua dimensão, no entanto, os coeficientes de troca de calor da Tabela 10, mostram que o R-22 possui capacidade superior de troca de calor. O coeficiente global de transferência de calor não se altera significativamente.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio dos estudos e levantamentos realizada na indústria de ar condicionado localizada na cidade de Manaus, foi possível desenvolver este estudo que contribuiu com o conhecimento a respeito da necessidade em trocar os fluidos halogenados por refrigerantes naturais em sistemas de refrigeração, além de ajudar nos processos e desempenho do equipamento, o novo método agride menos o meio ambiente, contribuindo desta forma, com nosso planeta, e conseqüentemente, tornando a indústria sustentável com responsabilidade ambiental.

A taxa de deslocamento de calor é com certeza uma das particularidades mais importantes no dimensionamento de trocadores em um sistema de refrigeração. As equações no decorrer das correlações determinadas comprovam que esses equipamentos precisam adquirir a capacidade de deslocamento de calor entre dois fluidos a uma taxa que viabilize no atingimento das temperaturas de forma desejável a uma dada vazão mássica.

Com isso, mediante as análises foram possíveis certificar os limites e as potencialidades operacionais dos sistemas. Para isso, métodos de planejamentos experimentais foram realizados e obteve-se eficácia ao processo experimental. Após adotar essa nova alternativa, a empresa em estudo manteve a agilidade dos equipamentos, tornando-se também mais competitiva no mercado.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16255: **Sistemas de refrigeração para supermercados** — Diretrizes para projetos, instalações e operações, Brasil, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16186: **Refrigeração comercial, detecção de vazamentos, contenção de fluido frigorífico, manutenção e reparo**, Brasil, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15976: **Redução das emissões de fluidos frigoríficos halogenados em equipamentos e instalações estacionárias de refrigeração e ar condicionado** — Requisitos gerais e procedimentos, Brasil, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 15960: **Fluidos frigoríficos Recolhimentos, reciclagem e regeneração (3R)** — Procedimento, Brasil, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 16069: **Segurança em sistemas frigoríficos**, Brasil, 2010.

ANTUNES, A. H. P. **Processo de substituição de R22 em sistemas de refrigeração comerciais**. 2015.

ANTUNES, A. H. P. **Análise experimental da eficiência energética de um sistema de refrigeração automatizado utilizando R22 e propileno como fluido refrigerante**. 2011.

BITZER, M.; RAUHUT, N.; MAUER, G.; BRAM, M.; VABEN, R.; BUCHKREMER, H.; STÖVER, D.; POHL, M. **REVESTIMENTOS DE NITI RESISTENTES À CAVITAÇÃO PRODUZIDOS POR PULVERIZAÇÃO DE PLASMA DE BAIXA PRESSÃO (LPPS)**. ELSEVIER, V. 328-329, 2015.

BOLAJI B. O.; HUAN, A. Z. **OZONE DEPLETION AND GLOBAL WARMING: CASE FOR THE USE OF NATURAL REFRIGERANT – A REVIEW: RENEWABLE AND SUSTAINABLE ENERGY REVIEWS**, V. 18, ISSUE C, 2013.

CELANO, T. C. **Dimensionamento dos trocadores de calor de um sistema de refrigeração para água gelada com fluido base R-410A e com um refrigerante**

alternativo R-32 Projeto de Graduação apresentado ao Departamento de Engenharia Mecânica da PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2017.

COELHO, J. C. M. **Energia e fluidos: termodinâmica.** Editora Blucher, 2016.

DE OLIVERA, L. S. **Análise da transição de fluidos refrigerantes com baixo GWP aplicados em ar condicionado.** Brazilian Journal of Development, v. 6, n. 10, 2020.

GENIÊR, F. S. **Ciclos de refrigeração: conceitos e estudos de eficiência.** Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2013.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 5149: Parts 1 to 4, under the general title Refrigerating systems and heat pumps — Safety and environmental requirements;** 2014.

SOUZA, M. A. **Fluido refrigerante**-substituição do R22 por R-407C. 2015.

RAMIREZ, J. A. N. **Um estudo bibliográfico da análise da substituição do fluido refrigerante R410a pelo fluido R32.** Monografia. (Graduação em Engenharia Mecânica) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, Campus Manaus Centro, Manaus, 2021.

UNESCO. **The principle of respect for human vulnerability and personal integrity.** Report of the International Bioethics. Committee of UNESCO, 2013.

Capítulo 27

Melhoria produtiva no ramo farmacêutico: Gestão de ferramentas para a melhoria contínua

Tabita da Silva Botelho

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

A introdução do *Lean Manufacturing* está sendo muito usada nos últimos tempos em diferentes ramos. Devido seu principal objetivo ser a redução dos desperdícios. Os longos processos geram falhas, gargalos, custos, entre outros. Analisar as falhas dos processos produtivos, evidencia o *Lean Manufacturing* pois motiva e desenvolve sugestões de melhorias em prol da melhoria contínua. Este estudo tem como objetivo principal conhecer as falhas dos processos produtivos de uma empresa do ramo farmacêutico e sugerir melhorias por meio da metodologia *Lean Manufacturing* em prol da melhoria contínua, através da redução de custos, desperdícios e otimização. Realizado a partir de um estudo de caso para investigar os processos em seu real cenário, tornando-a de caráter qualitativo e descritivo, devido a coleta de dados que possibilitou na descrição e sugestão de um processo enxuto e padronizado. Observou-se redução dos desperdícios, estoques e processos, eliminando desperdícios de modo econômico e mantendo a qualidade, por meio do controle de espera, aperfeiçoamento e otimização dos fluxos de pessoas e arquivos, como também, manutenções periódicas em máquinas e equipamentos, com intuito de reduzir as falhas e tempo. A implementação do LM não foi algo fácil e algumas resistências fizeram-se presentes, com a introdução do LM foi possível ocorrer muitas transformações tanto a respeito de padronização, quanto a questões culturais da empresa, por este motivo foi importante que todos os colaboradores fossem envolvidos aos processos de transformação desde a alta hierarquia até ao operacional, para assim obter êxito nos objetivos delineados pela companhia.

Palavras – chave: Desperdícios, manutenção, padronização.

1. INTRODUÇÃO

Devido à alta competitividade, organizações e indústrias dos mais variados segmentos, buscam alternativas que concedam a melhoria nos resultados, redução de custos e prazos, e a extinção de desperdícios, almejando desta forma, ganhos efetivos e significativos, por meio da introdução de ações estratégicas, objetivando a melhoria contínua. Assim, admite-se uma análise para compreender os seus processos e promover as mudanças necessárias.

Em decorrência dos novos paradigmas que estão sendo quebrados, podemos notar uma grande transformação em vista dos últimos anos, temas que estão em constante evolução no que diz respeito à qualidade, nas mais diversas conjunturas, como também no ramo farmacêutico.

As adversidades encontradas no ambiente farmacêutico motivaram na busca de metodologias e ferramentas que são muito manuseadas no setor industrial, conhecidas como filosofias orientais, neste contexto podemos citar a metodologia *Lean Manufacturing* - LM (Manufatura Enxuta) que funcionam na gestão com foco na redução de desperdícios, incluindo a qualidade, redução de custos, registros, otimização de processos e outros.

A partir do exposto este estudo tem como objetivo compreender as falhas dos processos produtivos farmacêutico e sugerir melhorias por meio da metodologia *Lean Manufacturing* em uma indústria situada em Manaus, buscando a melhoria contínua para alcançar a redução de custos, desperdícios, otimização e como consequência adquirir elevada produtividade com a inclusão de procedimentos e padronização.

A ineficaz qualidade dos produtos e serviços, e a redução da eficiência nos resultados é uma das importantes razões pelas quais levam empresas a declararem falência, principalmente nesta atualidade onde a concorrência está cada vez mais alta e a qualidade tornou-se um pré-requisito e não um diferencial. Muitas empresas não dispõem de um sistema de gestão e ferramentas adequadas e efetivas.

A ausência de conhecimento é um dos pontos agravantes, a respeito da devida utilização e sua real utilidade. O correto uso é capaz de precaver muitas situações indesejáveis e também auxilia na condução das decisões, podendo até mesmo converter o estado financeiro de uma empresa.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A indústria instrumento de estudo é do ramo farmacêutico instalada na cidade de Manaus-AM, com sede em São Paulo - SP, e contém 24 unidades no território brasileiro. O levantamento de dados aconteceu por meio de visitas *in loco* para as devidas análises físicas, entrevistas e máxima aproximação aos detalhes mediante análises documentais.

A metodologia de pesquisa utilizada para o desenvolvimento deste levantamento foi o estudo de caso e bibliográfica, que é um método de pesquisa empírica para investigar os processos em seu real cenário (LIMA, 2016). Este assunto articula uma elevada repercussão em decorrência de a metodologia LM oportunizar vários benefícios para as empresas, sendo provável alcançar uma série de objetivos a respeito de melhorias.

A pesquisa é de caráter qualitativo e descritivo, porque mediante as análises e coletas de dados foi permitido descrever e sugerir um padrão de gestão enxuto no setor produtivo que por meio do LM ajudou na melhoria das práticas exercidas dentro do ambiente produtivo, coordenando e registrando os períodos de manutenção das máquinas e regulação de layout objetivando otimizar o período produtivo e a

rotatividade de profissionais no espaço do setor. Com isto, por meio da sugestão e testes, o tempo de parada das máquinas foi controlado com uso do TPM (Manutenção Produtiva Total) gerando maior eficiência no tempo de rotina e rotatividade de processos com a transformação no *layout*. Resultados estes que serão demonstrados no decorrer deste estudo.

3. RESULTADOS

Constatou-se nos levantamentos realizados nos relatórios que aconteceram trimestralmente uma média de 817 visitas dos mais variados motivos e atendimentos na indústria. Os resultados mais evidentes da introdução do LM dirigiram-se sobre as dificuldades mais comuns: elevada fila ao atendimento e manutenção das máquinas. Primeiramente, os resultados determinantes foram diretamente, controle de espera, melhoria dos fluxos de arquivos, contenção e controle de falhas resultando em uma indústria estratégica (Tabela 1).

Tabela 1. Teste do LM e seus resultados.

Aplicabilidade do LM	Resultados
Padronização	Redução de 22% custos receita total.
Reestruturação do layout/processos	Redução de espera, fluidez de documentos, acessível limpeza.
Gestão e Mapeamento	Redução de movimentação de pessoas em 18%.
Planejamentos e 5'S	Calendário de manutenção das máquinas.
Melhoria contínua	Auditorias diárias para a padronização.

Fonte: Autores (2021)

Com a aplicabilidade do LM por meio das padronizações, reestruturação do layout/processos, gestão e mapeamento, planejamento 5's e melhoria contínua, em conjunto, colaboraram com os resultados, sendo eles: redução de aproximadamente 22% de custos na receita total, redução de espera em longas filas, fluidez de documento com a redução de excesso de processos, a organização do layout auxiliou na fácil circulação e limpeza do ambiente, e redução do excesso de movimentos de 18%, planejamento de manutenção com uso de programação de manutenção conforme calendário, e auditorias diárias e constantes para a manutenção da padronização. Os resultados demonstram que algumas problemáticas foram solucionadas com o teste de introdução do LM, acompanhado dos parâmetros que a ferramenta dispõe que propõem à redução de desperdícios. Os resultados positivos foram também a respeito da otimização do fluxo e controle de pessoas, diálogo e ferramentas; local mais limpo; redução de falhas, esperas e custos.

As oito grandes perdas são: Transporte, Espera, Estoque, Defeito, Intelecto, Movimentação, Processamento, Excesso de Produção. São esses pontos que precisam ser trabalhados por meio de projetos com total foco, o ideal é montar uma equipe para administrar apenas essas partes, que por sinal, quando bem introduzidas e processadas geram grandes e imensuráveis resultados, sendo importante levantar o antes e depois para haver a noção dos reais impactos, e foi por meio destes embasamentos que a empresa em estudo conseguiu se recolocar, montando uma equipe qualificada para trabalhar com foco aos desperdícios e montando estratégias que trouxeram os resultados apresentados neste estudo.

Farias; Araujo, (2017) relata que o ramo da saúde e farmacêutico apresenta elevada complexidade em seus processos, sendo bem à frente dos métodos de cuidados e precaução à saúde, por isso requisita boas práticas de gestão dirigidas à melhoria de sua competência em seu cotidiano. Todavia, em assuntos de gestão, há oposições a respeito das áreas técnicas e chefias. Desta maneira, a gestão Farma e as propostas de melhorias ao ambiente da saúde carecem de muita atenção.

Ferreira (2018) cita que a metodologia *Lean* inserida juntamente aos processos de gestão da saúde oportuniza muitas vantagens de inovação na saúde, em decorrência da capacidade em mobilizar uma profunda transformação, aperfeiçoamento de processos e redução de desperdícios com menores investimentos, ocasionando em uma transformação cultural, no que, todos os compreendidos aos processos modificam o modo de pensar e agir.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em busca da melhoria contínua e qualidade dos processos da indústria farmacêutica, novas técnicas de gestão por meio da tecnologia estão sendo inclusas no cotidiano do ramo da saúde, colaborando para um melhor direcionamento e realização das atividades. Pois a concorrência e demais fatores estão exigindo cada vez mais das organizações, seja ela qual for o ramo, um melhor desempenho para que haja qualidade, consumo e maior competitividade.

A metodologia LM está ganhando notoriedade, contribuindo nas atuações das gestões, tanto na comunicação como em outras particularidades. O teste de introdução da LM na indústria Farma, viabilizou a otimização dos processos de trabalho, comprovando e atestando a relevância do projeto de implantação, conseguindo dirigir da melhor forma os pontos mais comprometidos por meio de processo de padronização de atendimento, regulagem de *layout*, gestão óptica, mapeamento, programação e 5S em direção à melhoria contínua com o suporte das auditorias diárias para a padronização.

Levando em consideração todos esses pontos, é possível perceber que a metodologia LM além de modificar o ambiente físico também colabora com uma inovadora forma de pensar e agir, concedendo uma nova cultura e colaborando positivamente para o desenvolvimento das técnicas de gestão farmacêutica, contribuindo principalmente com a redução de processos desnecessários, deixando as demandas mais enxutas e ágeis para que se possa alcançar uma maior produtividade, melhor relação entre os processos, clareza das informações, e certamente o cliente final nota a diferença, ao se deparar com produtos inovadores, com rápidas entregas, gerando novos valores e oportunidades.

REFERÊNCIAS

DAMASCENO, C. S. **A importância da gestão e plano de manutenção na pandemia.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Mecânica) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2021.

FARIAS, D. C.; ARAUJO, F. O. **Gestão hospitalar no Brasil: revisão da literatura visando ao aprimoramento das práticas administrativas em hospitais.** Ciência & Saúde Coletiva, 2017.

FERREIRA, D. C. **Otimização em processos hospitalares: metodologia Lean Six Sigma.** Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Inovação em Saúde) - Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

HASHEMIAN, H.M. **State-of-the-art predictive maintenance techniques**, v. 60, n. 10, 2011.

HÄMÄLÄINEN, H. **Improving Supply Chain Management in pharmaceutical industry: lean or agile?** Dissertação (bacharelado em Gestão Empresarial), Laurea University of Applied Sciences, Vantaa, Finlandia, 2019.

ITO, S. **Enhancing shitsuke: a planned change intervention model for convenience stores in Japan**. The TQM Journal, v. 31, n. 1, 2019.

LEITE, R. H. C. **Manutenção de turbina a gás utilizando método de intertravamento**. Universidade Federal de São Paulo Campus Baixada Santista. Santos – SP, 2020.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. **A brief history of lean**, 2021.

LEITÃO, A. **Documento de apoio à disciplina de Gestão da Manutenção: Asset Management**, 2018.

LIMA, M. **Métodos de pesquisa em Ciências Sociais, Bloco Qualitativo: O uso da entrevista na pesquisa empírica**. CEBRAP. Sesc São Paulo, 2016.

MENEZES, J. R. F. **Relevância da padronização de processos: proposta de padronização dos principais processos do setor frente de loja em um supermercado de João Pessoa-PB**. 46 f.: il. TCC (Graduação – Bacharelado em Administração) – Instituto Federal de Educação da Paraíba / Unidade Acadêmica de Gestão e Negócios, 2021.

NASSER, M. **O método de gestão Lean Manufacturing e a Indústria 4.0**. Universidade Estadual Paulista (UNESP), Araraquara, 2021.

PACHECO, M. G. **Gestão sistêmica de custos e estratégias de manufatura: Fio condutor de um modelo integrado**. Curitiba: Editora APPRIS, 2018.

PEREIRA, G. V. **Barreiras e desafios na implementação da produção enxuta em uma indústria eletroeletrônica**. SIMEPRO. Paraná, 2016.

RANDHAWA, J. S.; AHUJA, I. S. **5S – Empirical investigation of contributions of 5S practice for realizing improved competitive dimensions**. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 35, n. 3, 2018.

RIOS, A. I. R. **A implementação do programa de qualidade 5S na empresa Wayne Fuelling Systems: uma abordagem das atividades dos departamentos de inspeção de recebimento e metrologia**. XII Congresso Nacional de Excelência em Gestão 29 e 30 de setembro de 2016.

RODRIGUES, M. V. **Entendendo, aprendendo e desenvolvendo: Sistema de Produção Lean Manufacturing**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

SALES, A. C. F.; SILVA, T. L. N. **Gestão de ferramentas da qualidade: aplicação de ferramentas que auxiliem na padronização de processos da Controladoria Acadêmica**. Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas, 2020.

SANTOS, T. P.; SANTANA, D. M.; OLIVEIRA, A. S. **O perfil do profissional farmacêutico em relação a atenção farmacêutica nas drogarias de duas regiões de Salvador-Ba.** Expansão do conhecimento e inovação tecnológica no campo das ciências farmacêuticas 2 / Organizadora Débora Luana Ribeiro Pessoa. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

SOUZA, T. S. **Barreiras e desafios na implementação da produção enxuta em uma indústria eletroeletrônica.** Repositório UFSC. Santa Catarina, 2019.

VIEIRA, L. **EijiToyota: você precisa conhecer a história desse empreendedor.** 2016.

WANG, K. G. D.; LANZHONG, G. **Intelligent Predictive Maintenance (IPdM) for Elevator Service- Through CPS, IOTaS and Data Minin.** Em 6th International Workshop of Advanced Manufacturing, 2016.

Capítulo 28

Metodologia Lean Six Sigma: Integração de melhoria contínua no setor IM em uma indústria de placas eletrônicas em Manaus

Thatila Costa Araújo

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

O modelo *Toyota* é uma filosofia que pode ser integrada em qualquer empresa e, quando instalada com disciplina, proporciona grandes melhorias, devido ser uma filosofia e um sistema que envolve pessoas e procedimentos correlacionados. Com o passar dos tempos muitos paradigmas foram quebrados, no entanto, essas transformações sempre são muito desafiadoras, pois de um lado temos o convencional em que as pessoas e o mercado já estão familiarizados, e de outro a inovação e a mudança de comportamento. O *Lean Six Sigma* tornou-se um ponto de atenção e interesse na qualidade e na boa performance produtiva de seus processos operacionais. O objetivo principal deste estudo é avaliar e integrar melhoria contínua no setor IM com a metodologia *Lean Six Sigma* em uma indústria de placas eletrônicas localizada no PIM para o aumento da eficiência e otimização no processo de produção de controle remoto com auxílio da ferramenta *DMAIC*. Para maiores entendimentos científicos realizou-se uma revisão bibliográfica. A coletar dados ocorreu mediante de visita *in loco*, sendo possível levantar os pontos críticos. Logo, em três dias conseguiu-se explorar as razões pelas quais a linha de produção tinha um elevado índice de paradas. Foi possível observar a reestruturação das tarefas, possibilitando assimilar alguns obstáculos, diminuindo amplos e desnecessários processos. Projeto RECONSTRUIR: criado para os funcionários tem tenham interesse em elaborar melhorias, conforme análises internas. Contatar outros fornecedores para que possam ter um plano B, buscando otimizar os prazos e redução de custos.

Palavras – chave: Vantagens competitivas, gestão, processos.

1. INTRODUÇÃO

O modelo *Toyota* é uma filosofia que pode ser integrada em qualquer empresa e, quando instalada com disciplina, proporciona grandes melhorias, devido ser um modo de pensar, uma filosofia e um sistema que envolve pessoas e procedimentos correlacionados que se fortalecem constantemente para estabelecer melhorias tanto para as pessoas quanto para os processos (seus pilares são a melhoria contínua e o respeito pelas pessoas). Esta filosofia busca a perfeição por meio de passo a passo com foco nos objetivos.

Com o passar dos tempos muitos paradigmas foram quebrados, no entanto, essas transformações sempre são muito desafiadoras, pois de um lado temos o convencional em que as pessoas e o mercado já estão familiarizados, e de outro a inovação e a mudança de comportamento.

O *Lean Six Sigma* tornou-se uma metodologia de gestão das companhias que tem atenção e interesse na qualidade e na boa performance produtiva de seus processos operacionais. O *Lean Six Sigma* é a união da qualidade, estabilidade da variabilidade e otimização dos processos por meio de redução de custos e oferece grandes avanços quando a organização consegue direcionar um foco para que as equipes possam atender a requisito bem alinhando aprimorando seus processos.

Deste modo, o objetivo deste estudo é realizar visita *in loco* em uma indústria de placas eletrônicas na cidade de Manaus-AM, a fim de identificar as problemáticas e introduzir a metodologia *Lean Six Sigma* para otimizar os processos produtivos do setor IM (inserção manual) de controle remoto com o uso da ferramenta *DMAIC*. Com isso, avaliar e introduzir a melhoria contínua, como também, engajar os profissionais para que possam exercer suas atividades com satisfação e maior coletividade. Pois A filosofia *lean* foca na identificação e redução de gastos e custos, deixando a organização mais enxuta e eficiente.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do presente trabalho acadêmico, primeiramente foi feita uma revisão bibliográfica a respeito dos conceitos referentes a metodologias *Lean Six Sigma*, *DMAIC* como melhoria contínua. Logo depois dos estudos científicos, dirigiu-se a uma verificação para coletar dados por meio de visita *in loco*, onde foram relatados os pontos críticos pelos operários, sendo eles: ausência de identificação, falta de padronização e alto refugo, em uma indústria localizada na cidade de Manaus/AM. Para Castilho (2017), o estudo de caso tem como finalidade de análise e a execução de uma árdua observação para o conhecimento preciso.

A indústria em estudo é uma empresa amazonense do ramo eletroeletrônico, especialista e referência em montagem de placas de circuito e demais produtos. A indústria é uma CEM (*Contracting Eletronic Manufacturing*), possui um quadro efetivo de 1700 profissionais que atuam juntamente com processos automatizados em SMT, produzindo em média 4000.000 componentes/hora contando com 19 células de montagem para os mais variados processos.

O estudo de caso aconteceu em um período de três dias objetivando explorar os motivos pelas quais a linha de produção tinha um elevado índice de paradas no decorrer dos processos. Com os dados recolhidos, foi possível aprofundar os estudos para identificar as causas e sugerir uma reestruturação em busca de otimizar os processos, com auxílio de plano de ação pretendendo resolver as problemáticas apontadas. Foi aplicado os princípios de pensamento sistêmico para desenvolver uma proposta de

mudança cultural no setor de Inserção Manual (IM) em prol da conscientização a respeito dos pontos críticos em busca de contribuir e superar a demanda e conter custos desnecessários.

Nestas circunstâncias, os estudos foram dirigidos de modo qualitativo onde foram realizadas todas as fases da metodologia *DMAIC* com reforço das ferramentas da qualidade (Tabela 1).

Tabela 1. Etapas e metodologias utilizadas na introdução do *DMAIC*.

Etapas	Processos	Metodologias
1º	Inspecionar a linha produtiva do setor IM (Inserção Manual)	Análise visual
2º	Mapear processo	Entender as etapas dos Processos Produtivos
3º	Coleta de dados	Relatórios
4º	Análise das problemáticas	<i>DMAIC</i>

Fonte: Autores (2021).

3. RESULTADOS

A indústria em estudo decidiu implementar a metodologia *Six Sigma* juntamente com o *DMAIC* em busca de reestruturar e otimizar o processo de inserção manual de controle remoto. Principalmente para atingir uma melhor eficiência dos processos, respeitando os requisitos determinados na ABNT NBR ISO 9001:2015 – (Sistema de gestão da qualidade), quesito 10.3 de melhoria contínua, propenso a mudanças no setor IM (Inserção Manual).

Com base nestas mudanças, possibilitou-se implementar o ciclo *DMAIC* para melhoria sobre os pontos críticos, sendo eles ausência de identificação, falta de padronização e alto refugo, entre outros gargalos, isto é, pequenas problemáticas que impactavam significativamente os processos. Desta maneira, com a introdução do ciclo *DMAIC* foi possível produzir os seguintes resultados conforme dados abaixo (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados e padronização do ciclo *DMAIC*.

Ciclo <i>DMAIC</i>	Métodos	Resultados
Definir	Esquema do Processo Produtivo: Entendimento do processo setor IM	Reestruturação das tarefas, possibilitando assimilar alguns obstáculos, diminuindo amplos e desnecessários processos.
Medir	Coleta de dados	Identificação dos pontos críticos
Analisar	Análise das problemáticas	Projeto RECONSTRUIR: criado para os funcionários terem interesse em elaborar melhorias, conforme análises internas será destaque.
Melhorar	Plano de ação	Contactar outros fornecedores para que possam ter um plano B, a respeito da antecipação de matéria prima e antecipação de falhas devido a peças não conformes, buscando otimizar os prazos e redução de custos.
Controlar	Métodos operativo padrão	Otimização operacional e padronização para redução de rotatividade de pessoas

Fonte: Autores (2021).

Silva; Oliveira; Silva (2017) julga o *DMAIC* como uma metodologia de gestão de transformações e resolução de problemas por meio do ciclo de melhoria, é composta pelos aspectos: de priorização das necessidades; cálculo de desempenho, análise de resultados; análises de processamentos e melhoria contínua.

Na Tabela 2 temos os resultados que foram adquiridos a respeito das problemáticas identificadas, no qual as ações ocorreram exatamente no setor de Inserção Manual (IM), seguindo as cinco etapas que compõem o ciclo *DMAIC*. Sendo possível assimilar os resultados através de um grupo de orientações padronizadas pelo estudo de caso. Outros resultados foram quanto a motivação e parceria dos colaboradores, onde, ao identificarem as mudanças, disponibilizaram-se em contribuir com as questões de melhorias, elevando o interesse de modo coletivo.

Souza et al. (2018) indica a proposta *Six Sigma*, estabelecida por metodologias que dão respostas aos problemas pelas suas fases de: *define* (definir), *measure* (medir), *analyse* (analisar), *improve* (melhorar) e *control* (controlar), é uma ferramenta que possibilita especificar, mensurar e reduzir a variabilidade de um processo.

O *Lean Six Sigma* é a união da qualidade, estabilidade da variabilidade e otimização dos processos por meio de redução de custos e oferece grandes avanços quando a organização consegue direcionar um foco para que as equipes possam atender a requisito bem alinhando aprimorando seus processos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo desenvolveu-se da oportunidade em conhecer e integrar os princípios *Lean Six Sigma* com uso da ferramenta *DMAIC* em uma indústria de placas eletrônicas no PIM, no setor IM, para melhorar suas operações e reduzir seus desperdícios, tendo em vista que, no cenário atual o setor em estudo estava sofrendo com ausência de identificação, padronização e alto refugo, impactando negativamente o faturamento.

Por meio das metodologias adotadas, no qual conduziu na introdução do *DMAIC* para a melhoria contínua, a empresa em estudo obteve resultados positivos, onde o faturamento manteve-se superior aos gastos, isso ocorreu devido a análises minuciosas do setor IM e seus processos, onde buscou-se melhores estratégias, otimização para a redução dos custos. Como consequência agregou mais valores aos seus clientes.

A contenção de desperdícios e a gestão dos processos foram os melhores resultados com *Six Sigma*, que para potencializar os processos produtivos, os líderes tiveram que compreender os fatores que atuavam no processo desfavoravelmente, tornando imprescindível conhecer as fontes de variação presentes. A filosofia *lean* foca na identificação e redução de gastos e custos, deixando a organização mais enxuta e eficiente.

REFERÊNCIAS

- ALHURAISH, I.; ROBLEDO, C.; KOBI, A. A. ***Comparative Exploration of Lean Manufacturing and Six Sigma in Terms of Their Critical Success Factors***. *Journal of cleaner production*, 2017.
- BASTA, Y. L. ***Decreasing the dispatch time of medical reports sent from hospital to primary care with Lean Six Sigma***. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, v. 22, n. 5, 2016.
- CAMARGO, G. **Comportamento do consumidor e a evolução tecnológica das empresas**. E-commercebrasil. Rio de Janeiro, 2018.
- CARNEVALLI, J. A.; GEORGES, M. R. R.; BENEDICTO, S. C.; SOUSA, J. E. R. **Análise da correlação do lean manufacturing com produtos modulares**. Exacta, 2021.
- CASTILHO, M. A. **O desafio da agroindustrialização no Tocantins: estudo de caso da cadeia produtiva da aquicultura a partir da abordagem de Cadeia Global de Valor (Global Value Chain – GVC)**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) – Universidade Federal do Tocantins, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, Palmas – TO, 2017.
- CHAPLIN, L., HEAP J., O’ROURKE, S. T. J. ***Reflective practice could “lean lite” be the cost-effective solution to applying lean manufacturing in developing economies?*** *International Journal of Productivity and Performance Management*, 2016.
- CUNHA, C. R. C.; PEREIRA, V. L. P. **Aplicabilidade da Metodologia Six Sigma em Projetos na Indústria**. *Gestão e Gerenciamento*, v. 11, n. 11, 2020.
- DANTAS, C. L. **Lean IT: Estudo de Lean Thinking na área de Tecnologia da Informação**. Trabalho de Graduação (Graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Tecnologia, Limeira, 2016.
- HOKI, A. L. **Aplicação do Método DMAIC e ferramentas do Lean Six Sigma para redução do custo de estoque em uma empresa de materiais de acabamentos**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) – Faculdade de Engenharia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados - MS, 2017.
- IWAO, S. ***Revisitin the existing notion of continuous improvement (Kaizen): literature revie and field research of Toyota from a perspective of innovation***. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 2017.
- LIKER, J. K.; ROSS, K. **O Modelo Toyota de Excelência em Serviços: A Transformação Lean em Organizações de Serviço**. Minha Biblioteca Grupa A, 2019.
- LUIZ, L. C.; TYBUSZEUSKY, J. M. L. **Proposta de implementação da metodologia Lean Six Sigma em uma indústria química na região dos Campos Gerais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia de Produção) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2019.

MASSALA, M. D. **Aplicação da filosofia Lean Six Sigma na redução de desperdícios em processos de litografia: identificação de causas e redução de incidências – caso de estudo da empresa Croen Cork & Seal de Portugal – Embalagens, S.A.** Lisboa: Instituto Superior de Engenharia de Lisboa. Dissertação de Mestrado, 2021.

MATUSOVA, D. *The improvement of logistics processes through Kaizen and six sigma.* Transport & Logistics, 2016.

MELLO, A. M.; LIMA, T. G.; COSTA, F. H. O.; CARNEIRO, M. B. **Metodologia DMAIC para melhoria de processos de produção em indústria metalomecânica.** Revista: Create, v. 3, n. 1, 2020.

PIMENTA, A. P. L. D. M.; OLIVEIRA, E. A. A. D. *Quebrando paradigmas: o desafio do Lean nos hospitais Leforte.* Editora Manole, 2017.

PUTRI, N. T.; DONA, L. S. *Application of lean manufacturing concept for redesigning facilities layout in Indonesian home-food industry: A case study.* TQM Journal, 2019.

RODRIGUES, A. S. S. **Melhoria contínua no sistema de gestão da qualidade na empresa Mário da Costa Martins & Filhos, Ltda.** Mestrado em Gestão de Operações. Exame público realizado em 27 de Julho de 2020.

ROVISCO, J. M. L. *Lean Manufacturing: análise funcional de implementação da metodologia lean numa indústria alimentar.* ISEC - Dissertações de Mestrado. Repositório Comum, 2017.

SAKUMOTO, S. M.; DE GENARO CHIROLI, D. M.; DZULINSKI, A. C. *Using Lean Six Sigma to Increase Efficiency of a Grain Receipt Process of a Brazilian Agroindustry Cooperative.* American Journal of Engineering and Applied Science, Vol. 12, 2019.

SANTOS NETO, S. T. D.; AZEVEDO, M. M. **A Capacitação dos Green Belts na Metodologia Lean Six Sigma: Um Mapeamento dos Cursos de Capacitação na Região do Vale do Paraíba.** São Paulo. V.1. Dissertação - (Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologia em Sistemas Produtivos). Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, 2017.

SANTOS, P. V. S.; ROCHA, M. F. B. **Tecnologia inovadora de apoio ao gerenciamento de empresas: o caso do Crowdsourcing.** INOVAE - Journal of Engineering and Technology Innovation, v. 7, 2019.

SANTOS, P. V. S.; OLIVEIRA, T. C. T. *Case study on the application of quality tools in service level management.* ITEGAM - Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications (ITEGAM-JETIA), v. 5, 2019.

SEHNEM, E. H.; KIPPER, L. M.; SILVA, J. I.; FREITAS, F.; CHOIRE, G. T. **Utilização dos princípios da manufatura enxuta e ferramenta de mapeamento de fluxo de valor para a identificação de desperdícios no estoque de produto acabado.** Exacta, V 18, N. 1, 2020.

SILVA, L. C.; OLIVEIRA, M. C.; SILVA, F. A. Implementação da metodologia Seis Sigma para melhoria de processos utilizando o ciclo DMAIC: um estudo de caso em uma indústria automotiva. Exacta – EP, São Paulo, v. 15, n. 2, 2017.

SOUZA, B. C.; PINTO, G. A.; PAULA, P. P. LOBO, R. J.; SOUZA, F. V. P. **Implantação do programa 5S através da metodologia DMAIC.** Braz. J. of Develop., v. 4, n. 5, Edição Especial, Curitiba – PR, 2018.

SOUZA, S. R. O.; DA LUZ, I. B. **Proposta de redução de custo com avarias no tanque de combustível da motocicleta: um estudo de caso em uma empresa do Polo de Duas Rodas de Manaus.** 1 Encontro de trabalhos científicos das Engenharias Mecânica e Produção UNINORTE, Manaus. Anais eletrônicos, Manaus: UNINORTE/ LAUREATE, 2018.

VALAMEDE, L. S.; LIMA, M. Z. T. **Estudo da gestão ergonômica do trabalho no setor de acabamentos de uma linha de montagem na indústria automobilística.** São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2018.

VARGAS, R. **Lean Manufacturing: Reduzindo desperdícios e aumentando a qualidade.** 2019.

VENANZI, D.; LAPORTA, B. P. **LEAN SIX SIGMA.** South American Development Society **Journal**, v. 1, n. 2, 2017.

VIEIRA, I. L. M.; JUNIOR, A. C. P.; TERRA, L. A. A. **Desafios do lean seis sigma na indústria de bebidas.** *Iberoamerican Journal of Industrial Engineering*, Florianópolis, SC, Brasil, V.10, N.19, 2018.

VIDAL, M. C. **Introdução à ergonomia.** Rio de Janeiro: Cope UFRJ, 2018.

THOMAS, A. J.; FRANCIS, M.; FISHER, R.; BYARD, P. **Implementing Lean Six Sigma to overcome the production challenges in an aerospace company.** *Production Planning & Control*, v. 27, n. 7-8, 2016.

Capítulo 29

Estudo analítico sobre o potencial do sistema de gestão de conhecimento em empresas: Fator qualidade e suas ferramentas

William da Silva Nery

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

É visível que as organizações empresariais não atuam somente como um sistema mecanizado, mas sim como sendo uma entidade ativa. Por esse motivo, inúmeros empresários optaram por transformar suas organizações para adquirirem novos modelos de gerenciamento, com a finalidade de disseminar o indicador de satisfação da relação existente entre o cliente e o colaborador, clarificando, principalmente a qualidade. Levando em consideração essa vertente, esta pesquisa teve como objetivo realizar um estudo reflexivo sobre o sistema de gestão do conhecimento em empresas, enfatizando as ações da liderança e da normativa cabível aos sistemas de gerenciamento. Trata-se de uma pesquisa de cunho bibliográfico, onde se utilizou de trabalhos, artigos e periódicos do CAPES para a construção do pensamento filosófico da pesquisa e sua posterior análise. Por meio dos resultados obtidos verificou-se que o sistema de gestão do conhecimento proporcionou uma diversidade de pensamentos e princípios que direcionaram como um único vetor denominador, embasado no avanço tecnológico e empresarial da organização em consonância com as ferramentas básicas de qualidade (Gráfico de Pareto, Estratificação, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão, Folha de Verificação e Gráfico Sequencial). Assim, fica notório que o sistema de gerenciamento do conhecimento denota muitos benefícios para a organização, além de melhorar o clima no ambiente de trabalho, atuando como ferramentas fundamentais para o gerenciamento das organizações e para que o administrador possa desenvolver o senso comum e de conhecimento, aplicadas a gestão da qualidade nas empresas e na área acadêmica, favorecendo a sociedade como um todo.

Palavras-chave: Gestão do Conhecimento, ferramentas da qualidade, modelos de gestão.

1. INTRODUÇÃO

As mudanças no cenário empresarial acarretaram a evolução de instrumentos contemporâneos que estão intrínsecos, acabaram por ocasionar a melhoria da relação existente entre os proponentes envolvidos (clientela, gestores, cooperadores), sendo fatores cruciais que influíram nas respostas de crescimento para o setor financeiro, reconhecendo o ser humano como a essência da estratégia de crescimento.

É perceptível que a organização empresarial não atua como um maquinário, sem vida ou sem percepções, mas como uma entidade viva. Por essa razão, diversos diretores mudaram suas empresas para modelos recentes de gerenciamento, com o objetivo de expandir o indicador de satisfação da relação existente entre clientela versus cooperador, evidenciando, principalmente o condicionante da qualidade.

Nesse caso, percebe-se o capital como sendo o alvo de todo empresário, entretanto, a essência da empresa está na gestão de conhecimento, pois sem o mesmo não existiria inovação e progresso. Nesse sentido, abre-se uma variedade de questionamentos sobre essa temática, englobando situações-problemas peculiares, tais como: É possível que o sistema de gestão conhecimento interfira diretamente na competitividade e na qualidade de uma organização empresarial? Qual a importância da implantação do sistema de gestão do conhecimento em uma empresa?

Apesar desse modelo de gerenciamento de conhecimentos seja um modelo que apresente resultados plausíveis, mesmo assim, ainda existem empresas que estão direcionadas e focalizadas no poder, fazendo com que a implementação desse sistema passe por desafios e barreiras para poder atingir a alavancagem da organização. Mediante a isso, percebe-se a necessidade de se criar o conhecimento, e sistematicamente inovar para expandir o conhecimento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Trata-se de uma pesquisa de revisão de literatura, onde se utilizou de trabalhos, artigos e periódicos da Capes para a construção do pensamento filosófico da pesquisa e sua posterior análise. Logo, trata-se da combinação da pesquisa exploratória (que visa proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses) com a pesquisa descritiva (que visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis)

O universo a ser estudado é o sistema de gerenciamento do conhecimento, realizando uma abordagem em forma de revisão de literatura (VERGARA, 2017), onde para obter uma avaliação plausível sobre a importância da utilização dos sistemas de gestão de conhecimento utilizou-se como instrumento de coleta de dados diversos trabalhos que abordam essa temática ainda pouco explorada na área de gestão da qualidade. Trata-se de uma pesquisa bibliográfica, elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.

3. RESULTADOS

A revisão de literatura sobre a temática do sistema de gestão do conhecimento produziu pensamentos e conceitos que corroboraram para um único denominador, embasado no avanço tecnológico e empresarial de qualquer organização em conformidade com as ferramentas básicas de qualidade (Gráfico de Pareto, Estratificação, Diagrama de Causa e Efeito, Histograma, Diagrama de Dispersão, Folha de Verificação e Gráfico Sequencial).

Na realidade, de acordo com os pesquisadores estudados (ZIVIANI et al, 2019; ALBURQUEQUE & DORNELA, 2020), os fatores motivacionais, assim como a qualidade de vida do ser humano acaba por influenciar agressivamente na excelência da administração, no local onde atua e na empresa como setor organizacional, fazendo-se necessário o uso das ferramentas da qualidade como uma arma de combate ao desgaste produtivo, favorecendo o convívio interpessoal e de gente.

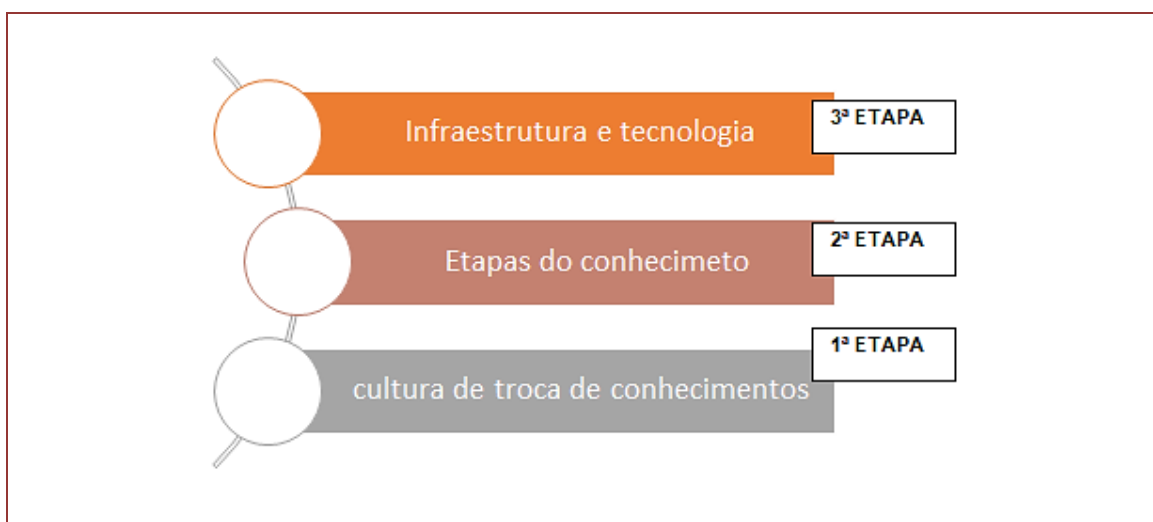
Uma ideia centrada no sistema de gestão de conhecimento é observada na maioria dos artigos e trabalhos estudados, colaborando para um melhor entendimento sobre a potencialidade desse sistema. Trata-se dos elementos de interação entre todos os componentes ativos da empresa, pois o sentimento de estar fazendo parte do empreendimento é um fator motivacional para qualquer indivíduo (ARRUDA, SANTOS, MELO, 2016; ZIVIANI et al, 2019).

Dessa maneira, ficou visível que o sistema de gerencialmente do conhecimento impõe muitos benefícios para qualquer organização, além de melhorar o clima no ambiente de trabalho, atuando como ferramentas fundamentais para que o administrador possa desenvolver o senso humano e de conhecimento em uma determinada organização.

O segredo do sucesso seria a implantação do sistema de gestão do conhecimento logo na fundação da empresa, devido a esse sistema corresponder à integração completa de pessoas, processos e tecnologia de uma organização e no decorrer do processo aplicar as ferramentas básicas da qualidade para a valorização do conhecimento prévio obtido.

Entende-se assim que, existem pelo menos três passos essenciais para a construção de um sistema satisfatório de gerenciamento. Esse sistema pode ser demonstrado no diagrama descrito a seguir (Figura 7), cumprindo dessa forma o objetivo específico para esse estudo, que é justamente, demonstrar as etapas fundamentais para a construção de um sistema satisfatório de gerenciamento, agregando-o à qualidade.

Figura 1: Etapas do sistema de gestão de conhecimento.



Fonte: ZIVIANI et al, 2019

Na primeira etapa, percebe-se a questão do estímulo a cultura de troca de conhecimentos entre os componentes da organização. Está é a fase inicial do processo de implantação do sistema de gestão do conhecimento, pois avalia o desenvolvimento do grupo de trabalho, essa etapa pode ser justificada pelos estudos realizados por Silva (2013) e Ziviani et al, (2019) que denotam sobre justamente sobre a permuta das fases de conhecimento da empresa.

Na segunda etapa, verifica-se que se faz necessário a especificação das etapas que vão ser realizadas durante o gerenciamento da empresa para que depois de planejadas estabeleça possíveis soluções de problemas e tomadas de decisões.

E por fim, na terceira etapa, tem-se a necessidade de se estabelecer o desenvolvimento de uma infraestrutura e da tecnologia que permitam capturar e compartilhar as experiências e os aprendizados, além de criar repositórios para facilitar a troca de dados e a escolha das melhores práticas em todo processo organizacional.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio desta pesquisa pôde-se inferir que o estudo sobre o sistema de gerenciamento do conhecimento é de fundamental importância, pois se destaca como uma ferramenta eficaz para que as diversas organizações possam estabelecer vantagens competitivas no panorama de mercado no século XXI.

Desse modo, observa-se que as empresas que implantam uma gestão eficiente de seus conhecimentos estarão sempre um passo à frente das outras, levando em consideração a inclusão do fator de conhecimento de maneira diária na organização. Nesse caso, os ganhos não só poderão ser observados na qualidade do produto, como principalmente na satisfação do cliente que tornar-se-á um propagador fiel na divulgação do produto adquirido, colaborando para o aumento exponencial do rendimento da empresa.

Logo, esta pesquisa torna-se essencial para que futuras pesquisas possam ser direcionadas para essa temática, ainda pouco discutida, levando-se em consideração aos grandes projetos voltados para a gestão de empresas.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A. F; DORNELA, J. S. **Gestão do conhecimento, tecnologia da informação e pequenas e médias empresas de serviços: um estudo de casos múltiplos na Região Metropolitana do Recife.** Perspect. Ciênc. inf. 25 (02). Apr-Jun 2020.

ARRUDA, A. I., SANTOS, E. C. A., MELO, L. S. S. **Análise da Gestão da Qualidade em Uma Indústria de Alimentos: enfoque nos princípios em Caruaru – PE: Estudo Sobre a Utilização das Ferramentas da Qualidade.** 2021. ENEGEP. Consultado em 20 de agosto de 2021 -http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_227_328_29552.pdf

ARAÚJO FILHO, G. C. **A gestão do conhecimento e a tecnologia da informação no melhoramento da performance da organização.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 05, Ed. 10, Vol. 16, pp. 34-50. Outubro de 2020.

BOTTENTUIT JUNIOR, J. B., & AZEVEDO, A. M. de. **Gestão do conhecimento: em busca da excelência em gerenciamento de projetos.** Perspectivas Em Gestão & Conhecimento, 11(2), 26–41. 2021.

BRITTO, E. **Qualidade Total**. São Paulo. Cengage Learning Edições Ltda, 2016.

CUNHA, N. C; MAFRA, J. S; CUNHA, N. B; CUNHA, T. N. B. **Utilização de tecnologia da informação no desempenho organizacional**. Revista Gestão Tecnologia e Conhecimento, Monte Carmelo, v.9, n.23, p.44-57, 2020. Disponível em: <http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/getec/article/view/2111/1322>. Acesso em: 22 novembro. 2021.

FELL, A. F. A; DORNELAS, J. S. **Gestão do conhecimento, tecnologia da informação e pequenas e médias empresas de serviços: um estudo de casos múltiplos na Região Metropolitana do Recife**. Perspectivas em Ciência da Informação, Belo Horizonte, v.25, n. 2, p.29-55, jun. 2020.

GONZALEZ, R. V. D; MARTINS, M. F. **O Processo de Gestão do Conhecimento: uma pesquisa teórico-conceitual**. Revista Gestão e Produção, São Carlos, v. 24, n. 2, p. 248-265, abr./jun. 2017.

GONZALEZ, R. V. D.; MARTINS, M. F.; MELO, T. M. **Gestão do conhecimento: tipologia a partir dos fatores contextuais da organização**. Transinformação, v. 30, n. 2, p. 249-266, 2018.

LIZARDO, C., & RIBEIRO, P. **A importância da gestão da qualidade e aplicação das suas ferramentas na logística com vista à satisfação dos clientes**. Gestão e Desenvolvimento, (28), 3-28. 2020.

LAUDON, K.C.; LAUDON, J.P. **Management Information Systems: managing the digital firm**. 14. ed. New York: Person, 2016.

MARTINS, G. et al. **Aplicabilidade da metodologia de análise de soluções de problemas MASP através do ciclo PDCA no setor de Embalagens: Estudo de casos na “indústria de embalagens” no Brasil**. Journal of Lean Systems, 2016, Vol 1, nº 4, pp 02 – 22, 2016.

MORAES, J. P; SAGAZ, S. M; SANTOS, G. L; LUCIETTO, D. A. **Tecnologia da informação, sistemas de informações gerenciais e gestão do conhecimento com vistas à criação de vantagens competitivas: revisão de literatura**. Visão, Caçador, v. 7, n. 1, p. 39-51, jan./jun. 2018.

RAMOS, N. K; YAMAGUCHI, C. K; COSTA, U. M. **Tecnologia da informação e gestão do conhecimento: estratégia de competitividade nas organizações**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 1, p.144-161, jan. 2020.

VERGARA, S. C **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. São Paulo-SP: Editora Atlas S.A. 2017.

ZIVIANI, F. et al. **O impacto das práticas de gestão do conhecimento no desempenho organizacional: um estudo em empresas de base tecnológica**. Perspect. ciênc. inf., Belo Horizonte, v. 24, n. 1, p. 61-83, Mar. 2019.

Capítulo 30

Inteligência Artificial (IA) na otimização avançada na indústria 4.0

Yan dos Santos Lopes

Edmilson Caetano Pereira

RESUMO

A tecnologia está presente tanto na vida pessoal, quanto no âmbito industrial. Houve um crescimento na procura de novas tecnologias para solucionar os problemas do cotidiano e os processos produtivos desde a Primeira Revolução Industrial. As indústrias brasileiras tiveram um crescimento em relação a tecnologias e avanços na ciência, mas algumas ainda estão com dificuldades para seguir evoluindo juntamente com a evolução tecnológica. A indústria 4.0 é um conceito que engloba automação e tecnologia da informação, além das principais inovações tecnológicas desses campos. Este artigo propõe uma pesquisa para analisar as automatizações da inteligência artificial IA na indústria 4.0. Com a automatização dos processos contínuos e as máquinas se tornando mais eficaz na realização de tarefas muitos se pergunta sobre as funções dos colaboradores nós processo? Muitas mudanças são percebidas com os aprimoramentos e modernização nós processos produtivos ou na implementação de algum sistema na organização muitos se discutir da adaptação dos colaboradores com relação a isso? A metodologia utilizada para o desenvolvimento do artigo foi pesquisa bibliográfica, de natureza básica, abordagem qualitativa e fins explicativos. Os resultados obtidos nos possibilitaram compreender um pouco mais a visão dos trabalhadores em relação as IA's e entender a visão de cada um. Conclusão- Pode-se concluir sobre a importância deste mecanismo atualmente, não que substitua a mão de obra de outros profissionais, mas ela é essencial para o aprimoramento e melhorias nas indústrias, este artigo demonstra a sua eficiência nos setores e o quanto possibilita benefícios para os empreendimentos.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, tecnologias, Indústria 4.0.

1. INTRODUÇÃO

A inteligência artificial ou (IA), já estão presentes a nossa volta a partir do momento que desbloqueamos nossos smartphone com reconhecimento facial ou via digital, quando acessamos as redes sociais, utilizamos filtros de imagens respondemos um e-mail compramos algo na internet infinitas possibilidades e cada momento com novas atualização.

Este método está em nosso cotidiano cada vez moderno e grandes empresas e subsidiárias dessa corrida do ouro da era moderna com facilidade e otimização as possibilidades de como vemos o mundo na comunicação setores como as grandes indústrias tem se modernizado e ampliando seus setores de P/D a se adequar as IA no cenário atual de aplicação.

Existem princípios importantes como a integração de sistemas, manufatura inteligente e robotização, as tecnologias novas em constante evolução que nos possibilitam o aprendizado de máquinas para executar tarefas como se fosse seres humanos, em poucas palavras, as máquinas inteligentes podem copiar padrões humanos de raciocínio e com isso grandes inovação em processo de indústrias com processo produtivo eficientes com objetivos, maior qualidade nos produtos finais em um menor espaço de tempo a busca da produtividade e o grandes objetivo de empresas investir seus processos.

As IA's estão em constante inovação, sempre em melhoria de processos e são grandes exemplos sobre a inovação que não podemos negar a necessidade que as mesmas vêm auxiliando em muitos em nossas vidas na busca do 4.0 que já se faz realidade na globalização industrial resumidamente o auxílio das máquinas realizando tarefas para os seres humanos já realidade e nos processos produtivos se faz presente na indústria moderna. Portanto, conforme foi enfatizado a automação industrial não necessariamente requisita deste mecanismo para se materializar, porém, é um tema que vem gerando e continua realizando importantes investimentos governamentais nas últimas décadas.

Entende-se o quanto as máquinas irão ajudar os humanos a obter um melhor desempenho na profissão, pois auxiliam nas atividades todas aquelas tarefas que podem ser automatizadas, o que contribui com otimização do tempo para o profissional construir um material com mais emoção humana para atender os clientes com soluções mais criativas. Deste modo, os avanços tecnológicos provocam incertezas no futuro do trabalho, no tocante ao papel dos trabalhadores no desenvolvimento de suas atividades laborais, pois com a nova era das inteligências diversas mudanças ocorrerão nos mais diversos setores do mercado, com relevantes impactos na sociedade.

Neste sentido, o presente trabalho estabelece como objetivo geral: Analisar as automatizações da inteligência artificial IA na indústria 4.0, que se desdobra nos seguintes objetivos específicos: Demonstrar automação das IA; assim como definir os benefícios das inovações nos sistemas produtivos da indústria; e por fim, destacar os avanços nas soluções de problemas no meio produtivo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho, utilizou-se meios bibliográficos para que pudesse dar ênfase a temática apresentada, aderindo à referências atualizadas.

O intuito desta pesquisa foi analisar as automatizações da inteligência artificial IA na indústria 4.0, e buscou-se averiguar sobre esta temática utilizando como bases de dados o google acadêmico, SCIELO, pois trata-se de uma pesquisa bibliográfica, onde se utilizará fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre o determinado assunto, conforme cita os autores (LAKATOS; MARCONI, 2017) é um dos problemas mais sérios a serem equacionados.

Em função da disponibilidade dos bancos de dados bibliográficos e da profusão de artigos científicos, torna-se um grande impasse a escolha dos artigos mais adequados na construção da argumentação teórica fundamental às pesquisas e textos acadêmicos. Trata-se de natureza qualitativa e fins descritivos, onde retratam este embasamento através de fundamentos vários autores.

3. RESULTADOS

A pesquisa em questão nos propôs analisar sobre a inteligência artificial analisando os artigos, chegou-se ao resultado sobre a importância da inteligência artificial utilizando máquinas, dados e informações durante os processos de produção sem interferência do ser humano. As máquinas inteligentes são alimentadas por dados capazes de criar soluções para problemas, avaliar novas tendências e manter padrões. Assim, as máquinas inteligentes se tornam independentes e são capazes de corrigir seus próprios erros sem interferência humana, (BARONE, 2014).

Ao analisar dados obtidos nos fundamentos observou-se respostas de trabalhadores em questão da IA sobre sua importância nas empresas e, 32% concordam em partes, 26% concordam totalmente, para 19% indiferente, 12% discordam em partes e 11% discordam totalmente. Concluímos que, o uso da inteligência artificial se torna indispensável para a maioria dos profissionais, pois consideram importantes em um processo de produção para corrigir erros e manter os padrões produtivos.

Observou-se também respostas sobre as IA's serem fundamentais em tomadas de decisões e a pesquisa apresentou que a população avalia a inteligência artificial como sendo importante na tomada de decisão, pois segundo Martins (2014), é um sistema complexo de técnicas e conceitos que permitem aplicar e analisar o processo, detectando e resolvendo falhas operacionais. Pode-se entender um pouco sobre o impacto que a automação causa, neste sentido buscou-se demonstrar através do gráfico em vários países.

A tecnologia impacta ativamente aspectos como economia, sociedade e a cultura de uma civilização. O uso de recursos tecnológicos objetiva a modernização da administração para a integração e o compartilhamento de informações, possibilitando discussões dos processos e das inovações para uma tomada de decisão.

O efeito das tecnologias digitais no mundo dos negócios demonstra que “os empresários Nativos Digitais têm sido bem-sucedidos em grande parte porque conhecem extremamente bem este mundo híbrido, analógico e digital eles sabem como prosperar nele”, (PALFREY, 2011).

Portanto, pode-se observar que é imprescindível incluir processos de automação nas empresas, buscar se adaptar no mercado, conforme Figura 1.

Figura 1- Importância de otimização nas indústrias



Fonte: MCKINSEY, 2017.

Isso significa que, a dinâmica de atualizações como ferramentas e novas leis é bastante acelerada, o que requer, maior atenção para as novidades e inovações de forma geral. As mudanças frequentes dificultam o equilíbrio financeiro das empresas, para isso, atualizações frequentes visam manter conformidade nas novas práticas e normas. Os impactos da tecnologia no ramo empresarial possibilitam avanço e inovação, simplificação dos negócios e principalmente gestão organizacional, o que viabiliza mensuração de dados e resultados da equipe de forma automatizada. Isso porque, a tecnologia é capaz de reduzir gastos, monitorar e acompanhar projetos dentro do negócio.

Acompanhar as tendências tecnológicas é essencial para as empresas se manter no mercado, isso porque já não se admite métodos de escrituração fiscal feito à mão. A velocidade da informação requer uma visão global de como customizar as atividades, sejam elas perante o escritório ou a própria entidade.

A questão da inteligência por automação desencadeia uma série de fatores, podendo eles ser bons ou ruins. No que tange ao processamento das informações, a tomada de decisão será mais assertiva e direta, já a parte dos profissionais o cenário tende a substituir a mão de obra por processos automatizados. O uso de recursos tecnológicos objetiva a modernização da administração para a integração e o compartilhamento de informações, possibilitando discussões dos processos e das inovações para uma tomada de decisão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho se propôs a analisar as automatizações da inteligência artificial IA na indústria 4.0, embasado sobre os benefícios das inovações nos sistemas produtivos da indústria, apresentando os meios de destacar os avanços nas soluções de problemas no meio produtivo, demonstrando seus processos e assim destacando os avanços no decorrer dos anos bem como as soluções de dificuldades e desafios enfrentados no meio produtivo.

Com base nos estudos analisados neste artigo, observa-se que os trabalhos que realizam tarefas manuais e mecânicas serão os primeiros a serem atingidos pela automação trazida pela Quarta Revolução Industrial, entretanto, por se tratar de uma mudança estrutural, também atingirá as demais profissões, como as administrativas e mais burocráticas, visto que dependerá de maior habilidade e capacitação dos humanos para o manuseio das atividades.

Desta forma, pode-se compreender sobre o quanto os meios tecnológicos estão avançando e com isso, as empresas buscam adotar medidas para se manter no mercado competitivo, sendo que com essas atualizações contribui muito para a melhoria dos negócios uma vez que a tecnologia evolui de forma acelerada e sua adoção é um diferencial competitivo relevante, o trabalho recomenda um estudo contínuo para obtenção de dados e determinação da evolução do uso das tecnologias e maturidade das empresas para a Indústria 4.0.

REFERÊNCIAS

BUHR, Daniel. **Social innovation policy for Industry 4.0.** Friedrich-Ebert-Stiftung, **Division for Social and Economic Policies**, 2017. Disponível em: < <http://library.fes.de/pdffiles/wiso/11479.pdf> > Acesso em Set de 2021.

COELHO, Lucas. **Machine learning.** In.: CETAX. 2020. Disponível em: <https://www.cetax.com.br/blog/machine-learning/>. Acesso em 22 Set de 2021.

DAVENPORT, T. H.; KUDYBA, S. **Designing and Developing Analytics-Based Data Products.** MIT MITSLOAN MANAGEMENT REVIEW, Massachusets, v. Special Collection, p. 6-11, Julho 2017.

HECKLAU, Fabian et al. **Holistic approach for human resource management in Industry 4.0.** Procedia CIRP, v. 54, p. 1-6, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.05.102>. Acesso em 07 Out de 2021.

HERMANN, Mario; PENTEK, Tobias; OTTO, Boris. **Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review.** Working paper, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.488>.

KAGERMANN, Henning; WAHLSTER, Wolfgang.; HELBIG, Johannes. **Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0.** Final Report, Acatech, 2013.

LAKATOS, E.M; MARCONI, M.A. **Metodologia do Trabalho Científico.** 8. Ed. São Paulo: Atlas, p.1, 2017.

MARTINS, Petrônio Gracia. **Administração da produção.** 3. São Paulo Saraiva 2014.

MCKINSEY & COMPANY. **Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation.** Dec. 2017.

OCDE. **OECD Digital Economy Outlook 2017.** OECD Publishing. Paris, p. 1-325. 2017.
OLIVEIRA, Leonardo Paganini de. **O papel do Contador na Indústria 4.0.** São Carlos. 2019.

PALFREY, John. **Nascidos na era digital [recurso eletrônico]: entendendo a**

primeirageração de nativos digitais. 1ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.

RÜBMANN, M. et al. **Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries.** Boston Consulting Group. Boston, p. 20. 2015.

SANTOS, Edson Oliveira dos. **Contabilidade Digital.** 1ª ed. São Paulo: Atlas, 2014.

SCHWAB, Klaus. **The Fourth Industrial Revolution.** Genebra: World Economic Forum, 2016.

SILVA, J. C. **FÁBRICA POLI: CONCEPÇÃO DE FÁBRICA DE ENSINO NO CONTEXTO INDÚSTRIA 4.0.** São Paulo: Trabalho de formatura - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2015.

STEFANINI. **Machine learning vs deep learning.** In.: stefanini. 2019. Disponível em: <https://stefanini.com/pt-br/trends/artigos/machine-learning-vs-deeplearning>. Acesso em 22 Setde 2021.

www.poisson.com.br
contato@poisson.com.br



@editorapoisson



<https://www.facebook.com/editorapoisson>

