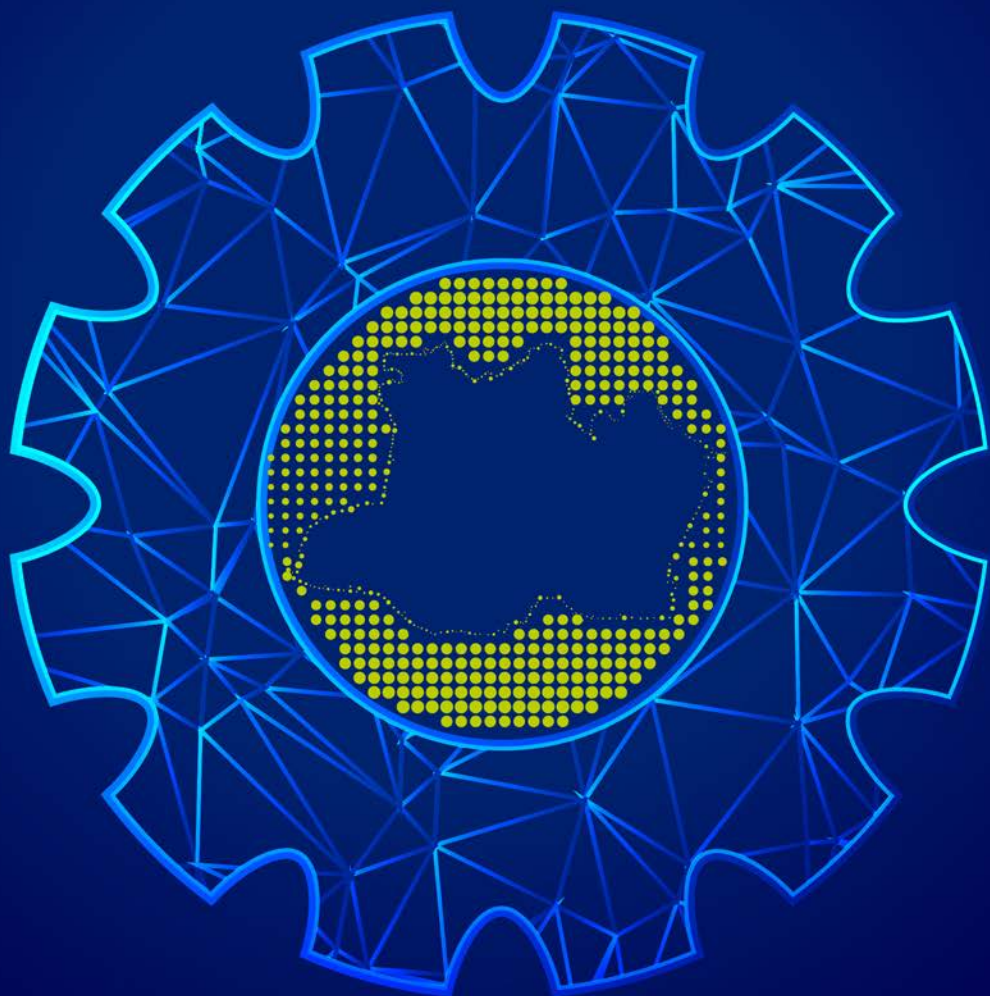


# ENGENHARIA NA AMAZÔNIA

## CONCEITOS, FERRAMENTAS E PRÁTICAS

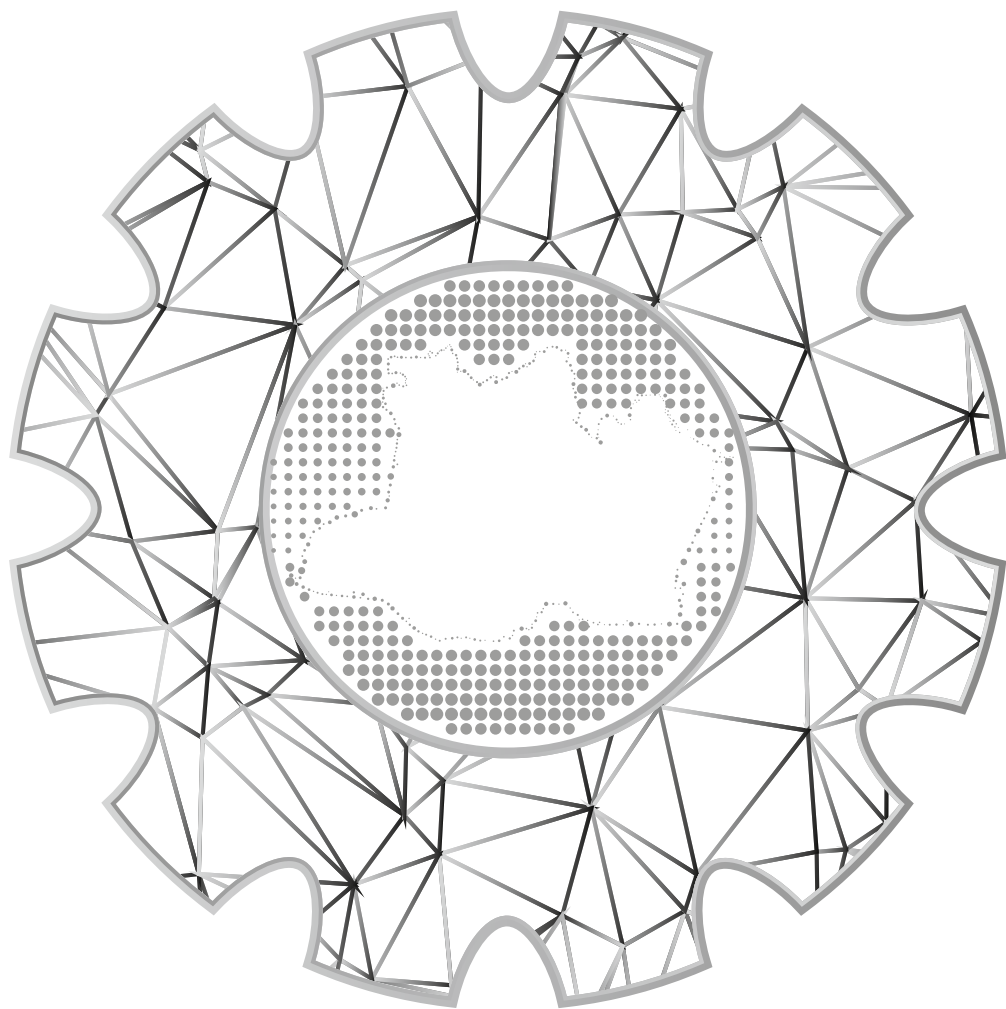


**FABIANA ROCHA PINTO** ORGANIZADORA



# ENGENHARIA NA AMAZÔNIA

## CONCEITOS, FERRAMENTAS E PRÁTICAS



**FABIANA ROCHA PINTO** ORGANIZADORA

## **Editora Amazônia Et Al**

Av. Carvalho Leal, 1336, 2º andar - Cachoeirinha

CEP: 69.065-001 - Manaus-AM

Telefone: (92) 99301-8186

www.amazoniaetal.com.br

E-mail: contato@amazoniaetal.com.br

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Even3 Publicações, PE, Brasil)

P659e      Pinto, Fabiana Rocha  
              Engenharia na Amazônia: Conceitos, ferramentas e práticas  
              [Recurso Digital] / Fabiana Rocha Pinto – 1. ed. – Manaus:  
              Editora Amazônia Et. Al., 2022.

DOI 10.29327/556309  
ISBN 978-65-5941-586-1

1. Engenharia. 2. Processos. 3. Produção. I. Pinto, Fabiana  
Rocha. II. Título.

CDD 620

Elaborado por Amanda Rodrigues – CRB-4/1241

A reprodução parcial ou total desta obra, por qualquer meio, somente será permitida com a autorização por escrito da editora. (Lei nº 9.610 de 19.02.1998).

1.<sup>a</sup> Edição - Copyright© 2021 dos autores

Direitos de Edição Reservados à **Editora Amazônia Et Al.**

DOI: **10.29327/553011**

O conteúdo de cada capítulo é de inteira e exclusiva responsabilidade do(s) seu(s) respectivo(s) autor(es). As normas ortográficas, questões gramaticais, sistema de citações e referencial bibliográfico são prerrogativas de cada autor(es).

*Editora-Chefe:* **Mariana Balduino**

*Revisão:* **Eduardo Costa**

*Capa e Projeto Gráfico:* **Franklin Carioca Cruz**

*Conselho Editorial*

*Presidente*

**Dr Wagner de Deus Mateus**

Sec. de Educação do Amazonas (SEDUC, Manaus/AM)

*Membros*

**Dra Aldeniza Cardoso de Lima**

Universidade Federal do Amazonas (UFAM, Manaus/AM)

**Msc Denison Melo de Aguiar**

Universidade do Estado do Amazonas (UEA, Manaus/AM)

**Msc Eduardo Costa**

Faculdade Estácio do Amazonas (Manaus/AM)

**Dra Klenicy Kazumy de Lima Yamaguchi**

Universidade Federal do Amazonas (UFAM, Coari/AM)

**Dra Klaudia Sadala**

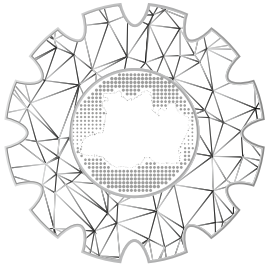
Universidade da Amazônia (Unama, Belém/PA)

**Dra Rosilene Gomes da Silva Ferreira**

Universidade do Estado do Amazonas (UEA, Manaus/AM)

**Dra Rubia Alegre Ferreira**

Universidade do Estado do Amazonas (UEA, Manaus/AM)



# SUMÁRIO

1 - ANÁLISE COMPARATIVA NA EVOLUÇÃO DA FERRAMENTA MRP E MRP II, APLICADO NO CONTROLE DE ESTOQUE .....	10
2 - AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO PROCESSO PRODUTIVO DE ROLHAS METÁLICAS .....	15
3 - A FERRAMENTA LEAN MANUFACTURING COMO PROCESSO DE OTIMIZAÇÃO NA PRODUÇÃO DE AUTO PEÇAS .....	20
4 - IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 8D NA QUALIDADE E PROCESSO .....	25
5 - REDUÇÃO DE CUSTO EMPRESARIAL COM A FERRAMENTA 5S .....	30
6 - IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PARA AUMENTO DE PRODUTIVIDADE, CONTROLE DE DADOS, AGILIDADE NA INFORMAÇÃO E GESTÃO DE MATERIAIS EM CLÍNICA DE GASTROENTEROLOGIA EM MANAUS .....	35
7 - IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S EM UMA INDÚSTRIA DO SEGMENTO DE EMBALAGENS PLÁSTICAS .....	40
8 - APLICAÇÃO DO KAIZEN EM CÉLULA DE PRODUÇÃO EM UMA EMPRESA DE INJEÇÃO PLÁSTICA DE MODEM DE INTERNET .....	45
9 - GESTÃO DE ESTOQUE: UMA PROPOSTA DE MELHORIA CONTÍNUA EM UMA EMPRESA DO RAMO ALIMENTÍCIO NA CIDADE DE MANAUS-AM .....	50
10 - O USO DE 5W2H PARA SOLUÇÕES DE PROBLEMAS DE PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA DO PROCESSO EM UMA EMPRESA NO RAMO DE BEBIDA EM MANAUS-AM .....	55
11 - ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DA MANUTENÇÃO AUTÔNOMA PARA DESCREVER OS GANHOS NO SETOR DE EMBALAGENS .....	60
12 - APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 5S EM UMA EMPRESA DE MATERIAS DE CONSTRUÇÕES, MANAUS - AM .....	65
13 - A UTILIZAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA E LOGÍSTICA REVERSA NA BUSCA POR PROCESSOS PRODUTIVOS MAIS SUSTENTÁVEIS NO SETOR INDUSTRIAL .....	70
14 - IMPLANTAÇÃO DE SENSOR PARA OTIMIZAR A PRODUÇÃO NA EMBALAGEM EM UMA EMPRESA DO POLO DE DUAS RODAS .....	75
15 - ANÁLISE DA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE ABSENTEÍSMO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ERGONÔMICOS NO SETOR DE SOLDA, POR MEIO DO 5W2H .....	80
16 - IMPLANTAÇÃO DA FERRAMENTA PCP EM UMA INDÚSTRIA NO ESTADO DO AMAZONAS .....	85
17 - A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA VALIDADE DE PRODUTOS QUÍMICOS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES BROMATOLÓGICAS DE MANAUS, AM .....	90

18 - LEAN MANUFACTURING APLICADO NO LAYOUT DE PRODUÇÃO, PARA ELIMINAÇÃO DE GARGALOS E AUMENTO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA, EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE AR-CONDICIONADO, UNIDADE EXTERNA .....	95
19 - OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA MICROEMPRESA AMAZONENSE ATRAVÉS DA PRODUÇÃO 100% AUTÔNOMA .....	100
20 - IMPLANTAÇÃO DO PCP EM UMA EMPRESA GRÁFICA DE MANAUS-AM .....	105
21 - A IMPORTÂNCIA DO PEPS PARA O GERENCIAMENTO DE ESTOQUE .....	110
22 - APLICAÇÃO DO PDCA E DIAGRAMA DE ISHIKAWA PARA AÇÕES CORRETIVAS EM UMA EMPRESA QUE PRESTA SERVIÇOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS NA PROVÍNCIA PETROLÍFERA DE URUCU-AM .....	115
23 - AVALIAÇÃO DE RISCO ERGONÔMICO NA RECEPÇÃO DE MATERIAL NO SETOR DE MATERIAIS, EM UMA EMPRESA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS .....	120
24 - IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS ERGONÔMICAS NA LINHA DE EMBALAGEM EM UMA EMPRESA DE MOTOCICLETA NA CIDADE DE MANAUS-AM .....	125
25 - MANUTENÇÃO AUTÔNOMA E SUA IMPLEMENTAÇÃO EM UMA OFICINA MECÂNICA AUTOMOTIVA A PARTIR DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	130
26 - USO DA CRONOANÁLISE PARA PROPOSTA DE MELHORIA UTILIZANDO O KAIZEN EM CÉLULAS DE LINHAS DE MONTAGEM EM UMA INDÚSTRIA DE PLACAS ELETRÔNICAS EM MANAUS-AM .....	135
27 - ANÁLISE DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL PREVENTIVA NO SETOR DE MANUFATURA .....	140
28 - AUMENTO DE PRODUTIVIDADE NAS LINHAS DE CORTE UTILIZANDO A DEDICAÇÃO DE PRODUTO POR MÁQUINA .....	145
29 - A INSTRUÇÃO DE TRABALHO COMO CONDICIONANTE PRODUTIVA EM UMA EMPRESA FORNECEDORA DE PLACAS ELETRÔNICAS .....	150
30 - UTILIZAÇÃO DO FEFO PARA REDUZIR O CUSTO DE PRODUTOS VENCIDOS EM UMA MULTINACIONAL DE BEBIDAS .....	155
31 - A APLICAÇÃO DO CONCEITO DE UTILIZAÇÃO DO MÉTODO KANBAN COM ETIQUETAS ÍMÃS NO PROCESSO DE ALIMENTAÇÃO DE PEÇAS PARA MONTAGEM DE PRODUTOS DE UMA INDÚSTRIA DO SEGMENTO DE DUAS RODAS, NO PIM .....	160
32 - IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIA NO PROCESSO DE PRESSÃO DE GÁS EM UMA LINHA DE ENCHIMENTO DE AEROSSÓIS COM O USO DO PDCA .....	165
33 - ANÁLISE COMPARATIVA DO MASP UTILIZANDO AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA BUSCA POR REDUÇÃO DE PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO .....	170
34 - APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 5W2H EM UMA FÁBRICA DE BENS DE CONSUMO DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS, VISANDO A CULTURA DE MANUTENÇÃO AUTÔNOMA NOS COLABORADORES .....	175
35 - PLANEJAMENTO DE MELHORIA CONTÍNUA COM A APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA .....	180
36 - IMPACTOS DA ELIMINAÇÃO DO USO DE ÁGUA NO PROCESSO DE INJEÇÃO DE EPS EM UMA INDÚSTRIA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS .....	185
37 - A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA PDCA NO DEPARTAMENTO DE ESTAMPARIA E O DESAFIO DO HOMEM COM A UTILIZAÇÃO DAS MÁQUINAS .....	190
38 - A FERRAMENTA 5S USADA COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO PARA O SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE .....	195

39 - APLICAÇÃO DO SISTEMA FIFO (FIRST IN FIRST OUT) PARA O CONTROLE DE GIRO E PERDAS DE ESTOQUE EM UM RESTAURANTE DE PEQUENO PORTE NA CIDADE DE MANAUS - AM .....	200
40 - APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN PARA OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE MEIOS DE PAGAMENTO .....	205
41 - GESTÃO DE ESTOQUE PARA REDUÇÃO DE CUSTOS EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE COLETIVO EM MANAUS-AM .....	210
42 - IMPLEMENTAÇÃO DA ISO 9001 COMO ESTRATÉGIA DE MELHORIA NO PROCESSO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA CLÍNICA AMBULATORIAL .....	215
43 - INEFICIÊNCIA DA LOGÍSTICA NO NORTE DO BRASIL: ANÁLISE DO IMPACTO DA BR-319 SOBRE O COMÉRCIO VAREJISTA .....	220
44 - USO DA FERRAMENTA KAIZEN, PARA MELHORIA DO PROCESSO FINAL DO ACABAMENTO DE RODAS DE MOTOCICLETAS EM UMA INDÚSTRIA, DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS .....	225
45 - ERGONOMIA: IMPACTOS DE MOVIMENTOS REPETITIVOS NA LINHA DE PRODUÇÃO DE UMA EMPRESA DE MANAUS-AM .....	230
46 - ANÁLISE CRÍTICA SOBRE OS EFEITOS PANDÊMICOS NA LOGÍSTICA E ABASTECIMENTO DE OXIGÊNIO MEDICINAL NAS REDES PÚBLICAS E PRIVADAS EM MANAUS, AM .....	235
47 - FERRAMENTA DA QUALIDADE: DIAGRAMA DE ISHIKAWA NO PROCESSO PRODUTIVO COM ENFOQUE NA PRODUÇÃO PUXADA .....	240
48 - A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA TPM: UMA BASE BIBLIOGRÁFICA .....	245
49 - OTIMIZAÇÃO DO LEAD TIME DE UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA: DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO MODELO DE PLANO MESTRE DE PRODUÇÃO .....	250
50 - IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA PDCA COMO FERRAMENTA DE MELHORIA CONTÍNUA EM UM FRIGORÍFICO EM MANAUS-AM .....	255
51 - IMPLANTAÇÃO DE UMA LINHA DE MOAGEM PARA POLÍMEROS EM MANAUS-AM, VISANDO A RECICLAGEM URBANA E INDÚSTRIA .....	260
52 - OEE - FERRAMENTA DE PRODUTIVIDADE: A PRODUÇÃO SOB A ÓTICA DO CONCEITO EM UMA EMPRESA DE SUCATA, EM MANAUS-AM .....	265
53 - ESTUDO DE RELAÇÃO ENTRE A CADEIA DE SUPRIMENTOS E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS PARA REDUÇÃO DE CUSTOS E OTIMIZAÇÃO DOS RESULTADOS ECONÔMICOS DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS NO SETOR AUTOMOTIVO .....	270
54 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO DE UMA PEQUENA EMPRESA DE SACOLAS PLÁSTICAS, APLICANDO A METODOLOGIA KAIZEN, EM BUSCA DA DIMINUIÇÃO DE CUSTO .....	275
55 - INTRODUÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DE PRODUÇÃO DE ALTA PERFORMANCE MES (MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM) EM UMA EMPRESA DE POLÍMEROS COMO FORMA DE MELHORIA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO .....	280
56 - ANÁLISE DA FERRAMENTA <i>NEAR FIELD</i> <i>COMMUNICATION</i> EM UMA EMPRESA DE ELETRÔNICOS .....	285
57 - O USO DO SMED LEAN PARA REDUZIR O TEMPO DE SETUP EM UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS- AM .....	290
58 - IMPLEMENTAÇÃO DE UM ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM APRENDIZAGEM Q-LEARNING EM UMA INDÚSTRIA DO POLO DUAS RODAS DA AMAZÔNIA .....	295

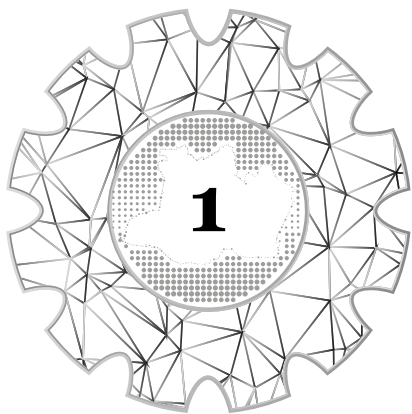
# PREFÁCIO

Este novo compilado de trabalhos reflete a ânsia sobre novos conhecimentos, sobre informações atualizadas e com certeza, uma nova abordagem científica. Em várias leituras realizadas, incansavelmente, na busca de adequações do conhecimento sempre identifico o que é a ciência, entre elas, encontrei uma que diz ser “um sistema de aquisição do conhecimento com base em métodos científicos por meio de pesquisas”, lembrando que para uma sociedade evoluir a ciência, a tecnologia e a inovação são fundamentais para esse processo.

Em épocas tão difíceis, com o advento da pandemia, pudemos comprovar que a ciência, além de nos permitir a compreensão de inúmeros elementos de composição da vida humana e do ambiente, também permitiu o avanço da descoberta da cura para essa nova doença, assim como inúmeras outras, ao longo do tempo. Mas, ressaltando que a partir de um processo muito mais rápido e tão eficiente, quando comparado com outras vacinas de outras grandes doenças, que já assolaram o mundo.

Assim também é a Engenharia de Produção, buscando criar processos e produtos, cada vez mais adaptáveis ao novo mercado, otimizando espaços, materiais e fazendo com que o novo processo criativo seja tão eficaz quanto a cura de novas doenças. Engenhe-se! Acredite na ciência.

Dra. **Fabiana Rocha Pinto**



# ANÁLISE COMPARATIVA NA EVOLUÇÃO DA FERRAMENTA MRP E MRP II, APLICADO NO CONTROLE DE ESTOQUE

DOI: 10.29327/556309 1-1

Alison Campos Martins; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

O objetivo deste estudo busca comparar as ferramentas MRP e MRP II, em sua evolução para caracterizar a real necessidade de utilização para o setor de controle de estoque, seus benefícios e resultados positivos, essenciais para o planejamento e controle da produção, visando propor melhorias no gerenciamento e controle de atividades, além de facilitar a resolução de possíveis problemas baseando-se na perspectiva de mercado, considerando individualmente cada negócio. A pesquisa, de caráter explicativo, foi realizada com o intuito de demonstrar a evolução do sistema MRP para o MRP II que se obteve por meio da necessidade de tornar a ferramenta mais sofisticada, pois era um sistema simples onde as informações eram repassadas de forma limitada dificultando o entendimento das atividades a serem executadas no setor. Ao analisar a evolução da ferramenta MRP desenvolvidos no setor de estoque, pode-se destacar alguns pontos positivos como: eficiência operacional visando redução nos tempos de mão-de-obra, tomada de decisão gerencial, planejamento de manufatura, redução de estoques e maior consistência nos tempos de entrega ao cliente. Com a utilização da ferramenta MRP e MRP II obteve-se soluções efetivas para melhor estruturar as atividades dentro das organizações por meio de estudos relacionados à sua evolução. Portanto, os sistemas MRP e MRP II são ferramentas de aplicação indispensáveis para qualquer organização, por ser responsável pelo planejamento e gestão das necessidades de matérias dentro de um processo de fabricação auxiliando com melhorias para controlar e gerenciar o estoque identificando possíveis falhas ou atrasos no decorrer das etapas de planejamento.

**PALAVRAS-CHAVE:** Planejamento, sistemas, atividades.

# COMPARATIVE ANALYSIS IN THE EVOLUTION OF THE MRP AND MRP II TOOL, APPLIED IN STOCK CONTROL

## ABSTRACT:

*The objective of this study seeks to compare the MRP and MRP II tools, in their evolution to characterize the real need for use in the stock control sector, their benefits and positive results, essential for the planning and control of production, aiming to propose improvements in the management and control of activities, in addition to facilitating the resolution of possible problems based on the market perspective, considering each business individually. The explanatory research was carried out in order to demonstrate the evolution of the MRP system to MRP II, which was obtained through the need to make the tool more sophisticated, as it was a simple system where information was passed on in a limited way, making it difficult to understand the activities to be performed in the sector. When analyzing the evolution of the MRP tool developed in the inventory sector, some positive points can be highlighted, such as: operational efficiency aimed at reducing labor times, management decision-making, manufacturing planning, inventory reduction and greater consistency in customer delivery times. With the use of the MRP and MRP II tool, effective solutions were obtained to better structure activities within organizations through studies related to their evolution. Therefore, the MRP and MRP II systems are essential application tools for any organization, as it is responsible for planning and managing the needs of materials within a manufacturing process, helping with improvements to control and manage the stock, identifying possible failures or delays during the planning steps.*

**KEY WORDS:** *Planning, systems, activities.*

## INTRODUÇÃO

A análise desses sistemas surgiu por meio da necessidade de automatização de processos focando na entrega de informações mais precisas à gestão. Ademais, busca-se uma diferente visão de planejamento da produção, considerando o tempo, nesse caso de médio a longo prazo, e aprimorando o controle de estoque disponível.

Empresas são estudadas como sendo um sistema que transforma por um processamento insumos em produtos úteis aos clientes e com a globalização e os avanços tecnológicos, estas empresas têm necessitado experimentar novos sistemas de gestão e controle, tanto de suprimentos como de produção e serviços (EVANGELISTA et al. 2011).

Para responder de forma mais rápida às mudanças, atividades precisam ser planejadas, coordenadas e controladas, de modo a aplicar os recursos produtivos de forma efetiva, atendendo sempre aos planos estabelecidos nos níveis estratégico, tático ou operacional (SANTOS, 2013).

Indica-se utilizar o sistema MRP estudado dentro de um planejamento e controle de produção, como proposta de melhoria para controlar e gerenciar o estoque. O MRP é uma tecnologia que permite controlar as necessidades de produção, buscando contribuir com alinhamento dos níveis de estoque, planejando as necessidades da empresa (BENTO; TAMBOSI; PRUS, 2013).

Em 1980, surgiu o MRP II, com o objetivo de trazer melhorias para a ferramenta, permitindo assim uma possível análise das necessidades de materiais por meio da avaliação de demanda nas áreas de financeira, engenharia, pessoas e equipamentos, conseguindo uma análise mais eficaz do planejamento de produção (OLIVEIRA, 2013).

Este estudo objetiva comparar as ferramentas MRP e MRP II, em sua evolução para caracterizar o controle de estoque, seus benefícios e resultados positivos, essenciais para o planejamento e controle da produção, visando propor melhorias no gerenciamento e controle de atividades, além de facilitar a resolução de possíveis problemas baseando-se na perspectiva de mercado, considerando individualmente cada negócio.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa, de caráter explicativo, foi realizada com o intuito de demonstrar a evolução do sistema MRP para o MRP II que se obteve por meio da necessidade de tornar a ferramenta mais sofisticada, pois era um sistema simples onde as informações eram repassadas de forma limitada dificultando o entendimento das atividades a serem executadas no setor.

Atualmente o MRP II atende às diversas necessidades de informações tanto para melhorar a eficiência operacional, como para a tomada de decisão gerencial visando um contexto mais amplo de planejamento de manufatura, com a evolução da ferramenta é possível ter conhecimento referente a todas as necessidades de vários departamentos o que contribui para uma gestão empresarial de alto nível.

Com a evolução do sistema espera-se obter mais detalhes de informações no dia-a-dia de uma indústria ou quaisquer áreas que vise a utilização da ferramenta, tornando-a essencial em ambientes organizacionais, pelo amplo poder de controlar e repassar informações mais detalhadas a gestão, contribuindo para o acompanhamento mais preciso das necessidades de materiais.

## **RESULTADOS**

Ao analisar a evolução da ferramenta MRP desenvolvidos no setor de estoque, pode-se destacar alguns pontos positivos como: eficiência operacional visando redução nos tempos de mão-de-obra, tomada de decisão gerencial, planejamento de manufatura, redução de estoques e maior consistência nos tempos de entrega ao cliente.

Com a utilização da ferramenta MRP e MRP II obteve-se soluções efetivas para melhor estruturar as atividades dentro das organizações por meio de estudos relacionados à sua evolução.

Em resposta às soluções que foram tomadas durante o estudo do sistema puderam-se destacar a eficácia dos procedimentos relacionados ao planejamento com o objetivo de verificar o setor financeiro, equipamentos, níveis de produção e as necessidades de compras. Ademais, é importante destacar os custos obtidos com a utilização da ferramenta e manter atualizado as etapas de produção de um determinado insumo e suas previsões, decorrente de simulados dos possíveis cenários.

Em virtude desses aspectos, nota-se que a utilização dos sistemas MRP e MRP II é extremamente fundamental para a melhoria no gerenciamento de produção. Além de proporcionar seu uso em setores que necessitem sua aplicabilidade dentro das organizações contribuindo com excelentes benefícios (Tabela 1).

MRP	MRP II
Permite controlar as necessidades da produção, buscando contribuir com o alinhamento dos níveis de estoque (BENTO; TAMBOSI; PRUS, 2013).	Avaliação de demanda, permitindo uma análise mais eficaz do planejamento de produção (OLIVEIRA, 2013).
Permite o instrumento de planejamento, onde é abordada a tomada de decisão (MARTINS; LAUGENI, 2015).	Definir os estoques de materiais, e verificar disponibilidade de recursos para somente depois executar a ordem de compras e posterior ordem de produção (CORRÊA, 2013).
Possibilidade de decidir a produção final, sendo possível determinar o quê, quando, quanto produzir e comprar (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011).	Permite utilizar necessidades de produtos da demanda independente para cálculos as necessidades demanda dependente (CORRÊA, 2009).

Tabela 1. Benefícios da utilização dos sistemas MRP e MRP II no controle de estoque.

Os sistemas por sua vez também apresentam certas desvantagens quanto a sua utilização, o MRP por sua vez apresenta maior custo na aquisição de materiais onde o preço para compra de novos materiais é mais elevado tendo em vista os custos com transporte, seguro, manuseio e outros diretamente ligados a atribuíveis à aquisição de produtos acabados. O sistema MRP II quando usado de forma incorreta pode ocasionar em perdas no processo uma vez que o sistema não obtenha os resultados ideais para alguns fabricantes que trabalham de formas diferentes da metodologia de estoque para estoque.

## DISCUSSÃO

O MRP considera a fábrica de forma estática, praticamente imutável, através de uma filosofia de planejamento, em que sua ênfase está na elaboração de um plano de suprimentos de materiais, seja interna ou externamente (RUI, 2011).

Entre as grandes vantagens de integrar sistemas MRP estão: a flexibilidade, a adaptabilidade, automação de processos e a consciência de dados que o produto fornece. Necessidades surgem a todo momento nas empresas, essas necessárias vão surgindo devido à evolução tecnológica constante e a dinâmica das organizações (PIAZAROLLI; FURLAN; DIAS, 2013).

O princípio básico do sistema MRP é o cálculo das necessidades dos materiais, encontrando assim, as quantidades necessárias, momentos necessários para a manufatura, cumprindo prazos de entrega formando o menor estoque possível. São necessários como entrada para o MRP três informações: o programa mestre de produção, estoques disponíveis e a lista de materiais (CORRÊA et al. 2012).

O sistema MRP apresenta algumas deficiências, como por exemplo: mercadorias entregues em atraso, baixo desempenho, mudança no tamanho dos lotes, aumento do número de setups, problemas com estoque, formação de estoque para suavizar as instabilidades do sistema, incertezas quanto ao lead time do produto (LOULY; DOLGUI, 2013).

## CONSIDERAÇÕES

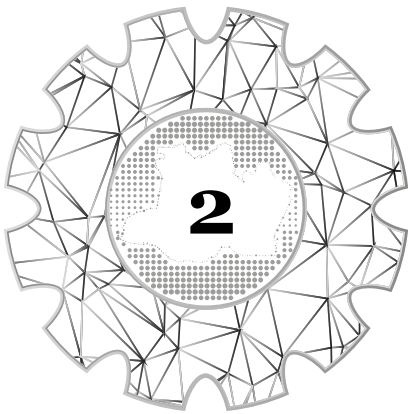
Os sistemas MRP e MRP II são ferramentas de aplicação indispensável para qualquer organização, por ser responsável pelo planejamento e gestão das necessidades de matérias dentro de um processo de fabricação auxiliando com melhorias para controlar e gerenciar o estoque identificando possíveis falhas ou atrasos no decorrer das etapas de planejamento.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida e por ter me proporcionado chegar até aqui. À minha família agradeço pelo incentivo e apoio em especial a minha mãe Francinete Campos e meu pai Agnaldo de Jesus Martins. Aos meus colegas de curso Eliana de Almeida Amorim e Jorzemar de Andrade. Ao Centro Universitário FAMETRO, aos docentes da referida instituição, em especial à minha orientadora de TCC Dra. Fabiana Rocha.

## REFERÊNCIAS

- BENTO, A. R.; TAMBOSI, S. L.; PRUS, E. M. **Utilização da tecnologia MRP como melhoria no planejamento da produção em uma indústria automotiva.** Contribuição técnica ao 68º Congresso Anual da ABM - Internacional, 30 de julho a 2 de agosto de 2013, Belo Horizonte, MG, Brasil. 2013.
- CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. N.; CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRPII/ERP: conceitos, uso e implementação:** base para SAP, Oracle Applications e outros softwares integrados de gestão. São Paulo: Atlas, 2011.
- EVANGELISTA, A. A.; ALONSO JUNIOR, N.; RAMOS, A. L.; BRAGA JUNIOR, S. S. **O impacto da eficiência do planejamento e controle de produção (PCP) como um fator de competitividade: um estudo de caso em uma empresa de médio porte.** INGEPRO - Inovação, Gestão e controle da produção, vol. 03, nº. 07, 2011.
- LOULY, M.; DOLGUI, A. **Optimal MRP parameters for a single item inventory with random replenishment lead time, POQ policy and service level constraint.** International Journal of Production Economics, v 143, n. 1, p. 35-40, 2013.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI, F. P. **Administração da produção.** 3ª Edição. São Paulo: Saraiva, 2015.
- OLIVEIRA, R. L. F. **Logística na cadeia de suprimentos,** 1ª edição, São Paulo, Editora Saint Paul, P. 93-95. 2013.
- PIAZAROLI, F. de J.; FURLAN, R.; DIAS, T. F. K. **Estudo de casos sobre a Implantação de Sistema Integrado de Gestão em Empresas na Região Metropolitana de São Paulo.** Revista RETC – Edição 13ª, 2013, 157 p.
- RUI, C. A. **Conceitos Básicos de MRP, MRP II e ERP.** Toledo, 2011.
- SANTOS, J. G. **Planejamento e Controle da Produção de Havaianas: um estudo de caso na Alpargatas de Campina Grande/PB.** Revista Gestão Industrial, v. 9, n. 3, p. 623-640, 2013.



# **AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO PROCESSO PRODUTIVO DE ROLHAS METÁLICAS**

**DOI: 10.29327/556309 1-2**

**Andrio Pinho Marques; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO**

**Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO**

## **RESUMO:**

A avaliação de desempenho do processo consiste em uma forma na qual as Organizações, geralmente de médio e grande porte, avaliam a eficácia com que os colaboradores estão cumprindo suas responsabilidades de trabalho e contribuindo para o cumprimento das metas organizacionais. Esse estudo pretende discorrer sobre como a avaliação de performance de processos se torna mais importantes na medida que cada vez mais se usa a metodologia Just in Time, essas avaliações se tornam essenciais visando o atendimento do cliente. A avaliação de desempenho é um processo sistemático que mensura não somente os resultados dos funcionários em suas funções, mas trazem uma visão para a gestão sobre a própria performance do processo (método, matérias, máquina, etc.). Tem-se como objetivo geral discorrer sobre a metodologia de avaliação de desempenho do processo de produção de rolhas metálicas, em uma fábrica localizada no Polo Industrial de Manaus. Trata-se de uma estudo descritivo, com abordagem qualitativa a partir de nossas observações e as de um dos responsáveis em fazer essa avaliação de desempenho do processo. Traça-se uma análise a partir das ferramentas utilizadas pela organização observada entre elas o Gráfico de Pareto, que foi adotado em complemento do Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa) e do CEP já existentes. Ao final do estudo foi possível concluir que o tão importante quanto produzir, mais importante é o controle de processo como forma de assegurar que o que foi produzido está dentro dos padrões de qualidade e que possam ser identificadas as principais causas da improdutividade do processo para uma atuação focada e assertiva.

**PALAVRAS-CHAVE:** Performance, Avaliação de Desempenho, Ferramentas de Avaliação de desempenho e Indicadores.

## ABSTRACT:

*Process performance assessment is a way in which Organizations, usually medium and large, assess the effectiveness with which employees are fulfilling their work responsibilities and contributing to organizational goals. This study intends to discuss how process performance evaluation becomes more important as the Just in Time methodology is increasingly used, and these evaluations become essential for customer service. Performance evaluation is a systematic process that measures the results of employees in their functions and provides management with a vision of the process performance itself (method, materials, machine, etc.). The general objective is to discuss the methodology for evaluating the metal stopper production process's performance in a factory located in the Manaus Industrial Pole. In this work, we present a descriptive study with a qualitative approach based on our observations and those responsible for carrying out this process performance evaluation. An analysis is drawn from the tools used by the organization, observed among them the Pareto Chart, which was adopted as a complement to the existing Cause and Effect Diagram (Ishikawa) and CEP. At the end of the study, it was possible to conclude that as important as producing, the most important is process control to ensure that what was produced is within quality standards. In addition, it can help identify the main causes of process unproductivity for focused and assertive performance.*

**KEY WORDS:** *Performance, Performance Assessment, Performance Assessment Tools and Indicators.*

## INTRODUÇÃO

A avaliação de desempenho é uma ferramenta que conta com o auxílio da estatística no planejamento das observações, através de verificações de dados com o intuito de organizá-los de modo a gerar hipóteses e previsões de um determinado processo. As hipóteses e previsões auxiliam na compreensão do funcionamento de uma linha ou na detecção da causa de uma falha durante o processo produtivo (DONADIO, 2015).

Assim os indicadores de desempenho são ferramentas ligadas ao monitoramento e auxiliam no desenvolvimento de qualquer empresa. Os indicadores acompanham o andamento da vida organizacional e a função de mostrar se as estratégias funcionaram ou se há necessidade de mudança de rumo e de planejamento (SILVA, 2013).

As ferramentas mais utilizadas para avaliação de desempenho em processo produtivo são: Gráfico de Pareto, Diagrama Espinha-de-peixe, Histograma e Carta de Controle.

De acordo com Lélis (2012), o diagrama de Pareto é um gráfico de barras que permite classificar as causas dos problemas em primários e secundários. Sendo o primário, o problema que ocorre com maior frequência e, portanto, será representado pela maior barra do gráfico. E, a causa secundária, é o que vem posterior à barra primária. Através dessa ferramenta, é possível definir em qual problema devem-se concentrar esforços para melhorar o processo em vez de modificá-lo por completo.

O diagrama de Ishikawa ou diagrama de causa e efeito parte do pressuposto de que, a maior parte dos problemas de uma empresa está relacionada com os 6 Ms da cadeia produtiva: medição, materiais, mão de obra, máquinas e meio ambiente. (GOUVEIA, 2018).

O Histograma é um gráfico de barras que representa uma distribuição de frequência, em

que um dado surge em determinado grupo. Através dessa ferramenta, é possível conhecer a distribuição dos dados coletados em uma linha temporal, bem como, verificar sua variação em uma amostra (LÉLIS, 2012).

Por último, temos uma ferramenta que é bastante utilizada no Controle Estatístico de Processo (CEP), juntamente com os gráficos de controle (carta de controle), de modo que permita analisar a variação do processo, e seja possível observar se ele está dentro da média padrão ou se possui algum desvio (GOUVEIA, 2018). Caso seja verificado desvio, este deve ser investigado com objetivo de detectar a sua causa e eliminá-la. O estudo é feito considerando as variáveis de processo, como temperatura, peso, medidas de comprimento etc.

Esse estudo tem como objetivo geral discorrer sobre a metodologia de avaliação de desempenho do processo de produção de rolhas metálicas, em uma fábrica localizada no Polo Industrial de Manaus, Amazonas.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado entre os meses de janeiro a setembro dos anos de 2020 a 2021, buscando fazer um comparativo entre a performance desses anos com o objetivo de demonstrar a aplicação das ferramentas supracitadas para representar sua eficácia no desempenho do processo.

Por meio da observação e análise dos controles e indicadores de desempenho de processos utilizados na referida Unidade Fabril. Com a autorização do gestor, teve-se acesso aos diversos indicadores e controles existentes, na qual após identificar as principais ferramentas, buscou-se entender como eram aplicadas na prática.

## RESULTADOS

O principal indicador utilizado foi o de produtividade (tabela 1), no qual se pode observar que o ano de 2021 está apresentando uma melhor performance quando comparado ao ano anterior.

Performance de Janeiro a setembro dos anos de 2020 e 2021		
Mês	2020 (%)	2021 (%)
Janeiro	75,33	79,37
Fevereiro	75,24	79,71
Março	80,64	79,78
Abril	81,90	79,92
Maior	77,21	80,42
Junho	80,48	80,66
Julho	78,24	80,85
Agosto	80,13	81,20
Setembro	77,92	81,26

Tabela 1. Comparação da Produtividade do período de janeiro a setembro dos anos 2020 e 2021.

O maior impacto do ano de 2020 foi o problema de imperfeição no vedante causado,

principalmente, pela quebra do pulsão formador, essas informações foram estratificadas de cartas de controles nas linhas produtivas, reclamações de clientes e retenções de produtos pela qualidade. Essas informações são lançadas numa base de dados no qual gera um gráfico de Pareto para melhor visualização do principal problema para atuação da equipe para diminuir ou se possível sanar o problema.

Ação tomada para esse caso, foi melhorar a programação de manutenção preventiva e análise de vida útil do pulsão formador e a quantidade ideal dessas peças em estoque para troca quando necessário com o intuito de que não venha ocorrer paradas de linhas devido a falta de peça ou se ter o risco de produzir peças defeituosas.

Já para o ano de 2021 tem-se como principal impacto na produtividade, o defeito de litografia descentralizada, onde após as análises estratificadas das informações, realizaram-se ações acerca da padronização da metodologia da análise de pinça e esquadro, sendo observado que cada operador apresentava seu próprio método para ajuste de máquina, o que causava bastante retenção de material pela qualidade, gerando um impacto no custo de não qualidade.

Essa visibilidade proporcionou uma visão mais assertiva das anomalias do processo, uma vez que se identificou o equipamento com maior impacto na produtividade da linha, trazendo uma nova percepção sobre um problema sistêmico.

## **DISCUSSÃO**

Pôde-se observar que, por meio das aplicações das ferramentas de avaliação de desempenho, detectou-se o principal problema encontrado no processo produtivo e conseqüentemente as ações para sanar a anomalia e torná-la eficaz. De acordo com os resultados, as ações tomadas para o ano de 2020 foram efetivas no ano de 2021.

Os resultados foram obtidos através de indicadores que ajudam a mensurar o processo e depois foram aplicados nas ferramentas de avaliação de desempenho, com isso podemos concordar com Moura Junior; Gasparotto (2019) que afirmam que os indicadores relacionam-se com o que deve ser controlado, esses identificam o conjunto de fenômenos a serem detectados ou medidos (fenômenos quantitativos) ou verificados (fenômenos qualitativos), possuindo assim, o objetivo de atender a qualidade esperada pelo cliente ou uma legislação quando o produto ou serviço prestado exigir o atendimento a tal requisito estipulado pela norma legal (MELLO, 2011).

Percebe-se portanto, ser fundamental ter um sistema de medição e monitoramento de processo bem definido e conseqüentemente definir indicadores adequados, assim conforme essa definição precisa é possível controlar e melhorar o desempenho do sistema organizacional (VALMORBIDA; ENSSLIN, 2010).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com os resultados obtidos é possível concluir que é de suma importância a definição precisa dos indicadores de processo, pois assim é possível controlar e monitorar o que é realmente importante para o atendimento dos objetivos da empresa. E depois de estabelecidos esses indicadores é possível mitigar as principais causas que impactam na meta prevista por meio da aplicação de ferramentas de avaliação de desempenho de processos produtivos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus e à minha família, por ter me proporcionado mais essa superação de desafio.

## **REFERÊNCIAS**

DONADIO, M. **Liderar Desempenhos Estratégicos: Um sistema com processos, ferramentas e habilidades para planejar e superar resultados através do compromisso e das competência das pessoas e equipes.** 2015.

GOUVEIA, MARCO AURÉLIO DA CRUZ. **Controle Estatístico da Qualidade**, Editora e Distribuidora Educacional S.A., Paraná, 2018.

LÉLIS, E. C. **Gestão da Qualidade**, Editora Pearson Pretice Hall, São Paulo 2012.

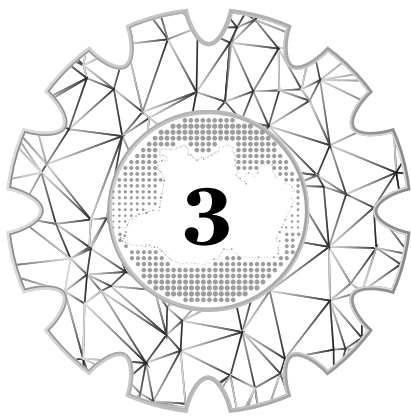
MELLO, C. H. P. **Gestão da Qualidade**, Editora Pearson Education do Brasil, São Paulo, 2011.

MOURA JUNIOR, A. J. de; GASPAROTTO, A. M. S. **Um estudo sobre indicadores de desempenho em produção industrial.** V SIMTEC – Simpósio de Tecnologia. 2019.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle da Qualidade: As ferramentas essenciais**, Editora Intersaberes, Curitiba, 2012.

SILVA, A. F. da. **Indicadores de desempenho: estudo de caso na empresa NET Serviços.** Monografia (Graduação em Administração) - João Pessoa: UFPB, 2013.

VALMORBIDA, S. M. I.; ENSSLIN, L. **Construção de conhecimento sobre avaliação de desempenho para gestão organizacional: uma investigação nas pesquisas científicas internacionais.** *Revista Contemporânea de Contabilidade*, v. 13, n. 28, p. 123-148, 2016. AUTOMOTIVE INDUSTRY ACTION GROUP (AIAG). **Análise do sistema de medição (MSA).** 4. ed. São Paulo: IQA, 2010.



# A FERRAMENTA LEAN MANUFACTURING COMO PROCESSO DE OTIMIZAÇÃO NA PRODUÇÃO DE AUTO PEÇAS

DOI: 10.29327 /556309 1-3

Aurélio Victor Dias Ramos; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

A ferramenta Lean Manufacturing, na qual é conhecida pelas empresas como Produção Enxuta, tem como principal objetivo reduzir as falhas presentes no processo de produção, que são responsáveis pela minimização dos resultados. Em decorrência da alta competitividade de mercado em todos os ramos das indústrias, é cada vez mais comum as empresas buscarem melhorias para os seus processos de produção. Este estudo tem como objetivo analisar o processo de otimização da ferramenta lean manufacturing, onde visa a eficiência com o aumento da produtividade e redução de custos, sendo utilizada uma abordagem com métodos, qualitativos e de observação em uma empresa. Este trabalho é classificado como um tipo de pesquisa aplicada, pois não possui como objetivo o progresso científico e sim a aplicação do conhecimento na realidade. Quanto ao objetivo da pesquisa, pode ser classificado como uma pesquisa explicativa, pois visa esclarecer e solucionar problemas que ocorrem na empresa. Os resultados nos possibilitaram compreender que dentro das mudanças desenvolvidas está a melhoria contínua, que objetiva sempre melhorar os setores, viabilizando a minimização de custos, possibilitando várias oportunidades ao desenvolvimento dos trabalhos feitos pelos colaboradores. Foi possível considerar que a filosofia Lean Manufacturing para que possua pleno êxito, necessita da implementação de várias ferramentas que envolvem a melhoria e o aumento da qualidade de produção, e mais ainda o aumento dos incentivos que visem a mudança de hábitos dentro do contexto organizacional, para que assim se obtenha êxito na completa implementação. Ademais, pode-se observar as melhorias adquiridas com a ferramenta lean, a redução de perdas e desperdícios na empresa, tornando-a mais competitiva ao mercado, contribuindo para a diminuição no tempo de entrega, e assim cumprindo os prazos estabelecidos com os clientes.

PALAVRAS-CHAVE: Planejamento, Controle, Implantação.

# THE LEAN MANUFACTURING TOOL AS AN OPTIMIZATION PROCESS IN THE PRODUCTION OF AUTO PARTS

## ABSTRACT:

*The Lean Manufacturing tool, which is known by companies as Lean Production, has as its main objective to reduce the failures present in the production process, which are responsible for minimizing the results. Due to the high market competitiveness in all branches of industries, it is increasingly common for companies to seek improvements to their production processes. This study aims to analyze the lean manufacturing tool optimization process, which aims at efficiency with increased productivity and cost reduction, using an approach with methods, qualitative and observation in a company. This work is classified as a type of applied research, as it does not aim at scientific progress, but the application of knowledge in reality. As for the research objective, it can be classified as explanatory research, as it aims to clarify and solve problems that occur in the company. The results allowed us to understand that within the changes developed is continuous improvement, which always aims to improve the sectors, enabling the minimization of costs, enabling various opportunities for the development of work done by employees. It was possible to consider that the Lean Manufacturing philosophy, in order to be fully successful, requires the implementation of several tools that involve the improvement and increase of production quality, and even more the increase of incentives aimed at changing habits within the organizational context, so that the complete implementation can be successfully implemented. Furthermore, one can observe the improvements acquired with the lean tool, the reduction of losses and waste in the company, making it more competitive in the market, contributing to a reduction in delivery time, and thus meeting the deadlines established with customers.*

**KEY WORDS:** *Planning, Control, Implementation.*

## INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de uma melhor abordagem para manter a performance, flexibilização e controlar a competitividade, ocorre em muitas empresas que buscam reestruturar suas formas de organizações, na tentativa de atingir uma maior produtividade e maior qualidade para seus clientes, visando a minimização dos desperdícios, que são altos, na tentativa de aumentar os lucros empresariais. Dentro dessa narrativa, a filosofia ou conceito de organização, Lean Manufacturing, também conhecida pelas empresas como Produção Enxuta, tem como principal objetivo reduzir as falhas presentes no processo de produção, que são responsáveis pela minimização dos resultados, em decorrência da falta de organização a nível industrial, ocasionando inclusive, problemas diretos ao meio ambiente labutar (BRIEF, 2014).

Conforme ensina Dennis (2012), em relação aos desafios que foram vividos pela empresa Toyota, mostraram resultados muito negativos, pois o mercado era muito pequeno e exigia uma grande variedade de veículos. No período da 2ª Guerra mundial, notou-se que a economia japonesa não dispunha de dinheiro ou riquezas, mas grandes empresas tentaram se inserir no mercado japonês. Assim, deu-se início ao modelo desenvolvido para gerenciamento, o Sistema Toyota de Produção (STP) também conhecido como Lean Manufacturing, desenvolvida e aperfeiçoada por Taiichi Ohno, no momento vice-presidente da empresa.

O Lean trata-se de um modelo estratégico de produção, que objetiva a satisfação dos seus consumidores em detrimento da otimização no uso de recursos humanos ou não, tendo por meta disponibilizar produtos com maior qualidade, em função de preços mais acessíveis, para isso busca organização do início a fim, buscando melhorar e aperfeiçoar os fluxos de valores

iniciais ao suporte, em decorrência da centralização de relações com pessoas bem qualificadas sobre determinados assuntos essenciais para uma boa organização, que disponha de diversas qualidades, inclusive o poder da iniciativa (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2015).

Conforme Womack; Jones (2014), na Produção Enxuta existem princípios fundamentais para uma boa gestão, como minimizar grandes e pequenas perdas, catalogar os preços, verificar a variação dos valores, observar o fluxo continuado, desenvolvimento de atividades mais desgastantes e a luta para chegar à perfeição.

Neste sentido, o presente estudo possui como objetivo analisar o processo de otimização da ferramenta *lean manufacturing*, onde visa a eficiência com o aumento da produtividade e redução de custos.

## **METODOLOGIA**

Neste estudo de caso, aplicou-se a ferramenta Lean Manufacturing em uma indústria de produção de autopeças, com o intuito de preservar as informações confidenciais da empresa estudada, a mesma será referenciada como empresa S. A empresa foi fundada em 1960, com várias lojas em quase todos os estados do país, prezando pela qualidade de seus produtos e melhorias contínuas para seus clientes, no tocante à autopeças.

Para a coleta de dados, foram utilizados como fonte de informação relatórios da empresa, verificando algumas críticas de trabalho que indicavam a necessidade de melhorias, dado a dificuldade da operação. Ademais, foram realizadas as tomadas de tempo na linha de produção estudada.

Este trabalho é classificado como um tipo de pesquisa aplicada, pois não possui como objetivo o progresso científico e sim a aplicação do conhecimento na realidade. Quanto ao objetivo da pesquisa, pode ser classificado como uma pesquisa explicativa, pois visa esclarecer e solucionar problemas que ocorrem na empresa.

Quanto a sua abordagem, é classificado como qualitativo, por possuir uma relação dinâmica entre o mundo real que está sendo estudado e o sujeito que está realizando o estudo, devido ao fato de o ambiente estudado ser a fonte direta para realização da coleta de dados. Por fim, quanto ao método, o trabalho em é um estudo de caso, pois tem como intuito apresentar a ferramenta em questão já existente em uma empresa real e estável no mercado (TURRIONI, 2011).

## **RESULTADOS**

O local ou setor empresarial implementado o Lean Manufacturing, ajuda a conter problemas e a melhorar o enfrentamento de desafios no processo de produção, sobretudo os relacionados a organização e competitividade de mercado, sendo um modelo de gerenciamento muito eficaz, capaz de produzir vários benefícios a estrutura organizacional da empresa, melhorando o fluxo de materiais, diminuindo e até acabando com o absenteísmo, possibilitando um elevado grau de comprometimento e desenvolvimento por parte dos colaboradores, além de otimizar vários setores da empresa.

A implantação do Sistema Lean, tem como objetivo principal reduzir o período perdido para o exercício de algumas atividades, além de padronizar os serviços e meios utilizados no processo de produção, facilitando o trabalho o possibilitando um melhor desempenho dos colaboradores, em decorrência das novas possibilidades que o sistema proporciona. Dentro das mudanças desenvolvidas está a melhoria contínua, que objetiva sempre melhorar os setores, viabilizando a minimização de custos, possibilitando várias oportunidades ao desenvolvimento dos trabalhos feitos pelos colaboradores.

A mensuração do desempenho operacional de uma manufatura através do indicador OEE

(Overall Equipment Effectiveness) é uma maneira de auxílio ao desenvolvimento de planos de ação para contribuir no desempenho dos equipamentos. Através da identificação, medição e tomada de decisão para reduzir perdas na empresa, sejam na forma de indisponibilidade do equipamento, ou através de problemas de qualidade decorrentes do processo de fabricação (DAL; TUGWELL; GREATBANKS, 2017). Portanto, será demonstrado na tabela 1 a ferramenta lean e seus efeitos sobre o OEE.

<b>Categoria</b>	<b>Efeitos sobre o indicador OEE</b>
Setup forçado ou não Planejado	O setup não planejado na linha compromete a disponibilidade, dado a paralisação para troca de ferramental por mais tempo.
Excesso de produção	A produção em excesso prejudica a disponibilidade, significando a ocupação da linha de produção processando um material não solicitado pelo cliente, ocupando carga, máquina e capacidade de armazenamento de material.
Tempo de espera	A linha parada por espera de material prejudica a disponibilidade e representa a ociosidade de equipamento e mão de obra, desperdiçando o potencial produtivo.
Autonomação	A autonomação impacta na qualidade, pois, se desenvolvida em um grau de pouca confiabilidade, podendo comprometer a qualidade do produto, gerando retrabalhos e refugo.
Fluxo de Trabalho	Um fluxo de trabalho com um grau de baixa confiabilidade compromete a disponibilidade pois pode acarretar paradas de linha e grau baixo de qualidade.
Nivelamento de Produção	Um nivelamento de produção em um estágio precário pode impactar a disponibilidade, pois pode gerar excesso de estoque, desperdício de recursos e paradas das linhas de produção.

Tabela 1. Categorias conceituais do Lean Manufacturing e seus efeitos sobre o OEE.

## **DISCUSSÃO**

Identificou-se, o surgimento da produtividade, dentro de padrões que envolvem a capacidade real de produção. A utilização da ferramenta possibilitou o aumento na capacidade de produção, gerando maior efetividade e impactando positivamente o consumidor. A cultura em torno da questão organizacional se torna mais ampla e mais eficaz, pois se preocupa com a constante qualidade dos processos de produção e do produto final (RIANI, 2016).

Pode-se compreender a intenção de aplicar as ferramentas de manufatura enxuta, pois suas finalidades são para reduzir ou eliminar os desperdícios que ocorrem no decorrer dos processos de produção, com aplicação deste método contribui para a melhoria da produtividade e qualidade da empresa (CRUZ, 2013).

## **CONSIDERAÇÕES**

Foi possível considerar que a filosofia Lean Manufacturing para que possua pleno êxito, necessita da implementação de várias ferramentas que envolvem a melhoria e o aumento da qualidade de produção, e mais ainda o aumento dos incentivos que visem a mudança de hábitos dentro do contexto organizacional.

Analisou-se que o uso dessas ferramentas a partir da implementação da Lean Manufacturing, foram um marco para gerar condições para a introdução do aperfeiçoamento contínuo do processo de produção. A partir do desenvolvimento de estudos que possibilitem o melhor desempenho das funções dos colaboradores e do processo de produção a partir da utilização da referida ferramenta, notou-se uma melhor qualidade de gestão. O desenvolvimento deste método possibilita um processo mais enxuto e eficiente, tornando a empresa que o utiliza, muito mais quente e competitiva no mercado. O bem-estar dos operadores também está diretamente ligada ao aumento de produtividade e competitividade.

Por fim, pode-se observar as melhorias adquiridas com a ferramenta lean, a redução de perdas e desperdícios na empresa, tornando-a mais competitiva ao mercado, contribuindo para a diminuição no tempo de entrega, e assim cumprindo os prazos estabelecidos com os clientes.

## AGRADECIMENTOS

Sou grato à Deus, pois é dele a vontade que eu exerça alguma atividade nesta vida, que me concede sabedoria todos os dias para buscar o melhor para mim e a todos ao meu redor. Agradeço à minha família que está sempre comigo, aguentando firme todas as dificuldades que passamos, e com a bênção de Deus irá melhorar. Aos professores, em especial minha orientadora que contribuiu neste aprendizado para o desenvolvimento deste estudo. Por fim, ao Centro Universitário FAMETRO.

## REFERÊNCIAS

BRIEF CONSULTORIA. **Lean Manufacturing**. 2014. Disponível em <http://www.brief.com.br/> acesso em 19 Set 2021.

CRUZ, N. M. P. da. **Implementação da Ferramenta Lean Manufacturing no Processo de Injeção de Plásticos**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Minho. Braga, Portugal. 66p. 2013.

DAL, B.; TUGWELL, P.; GREATBANKS, R. **Overall equipment effectiveness as a measure of operational improvement** – A practical analysis. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 20 Issue: 12, pp.1488-1502, 2017.

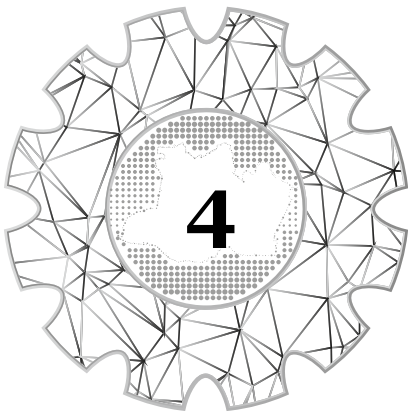
DENNIS, P. **Produção lean simplificada: um guia para entender o sistema de produção mais poderoso do mundo**. Porto Alegre: Bookman, 2012.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Os 5 princípios do lean thinking (mentalidade enxuta)**, 2015. Disponível em <https://www.lean.org.br/> acesso em 19 Set 2021.

RIANI, A. M. **Estudo de Caso: O Lean Manufacturing Aplicado na Becton Dickinson**. Tese de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Juiz de Fora, UFJF / Minas Gerais. 2016, 44 p.

TURRIONI, J., MELLO, C. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção**. UNIFEI, 2011.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Rio de Janeiro: Elsevier Editora, 2014.



# IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 8D NA QUALIDADE E PROCESSO

DOI: 10.29327 /556309 1-4

Beatriz da Costa Neves; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Mauro Cezar Aparício de Souza; Esp. Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

Este artigo tem como objetivo a implementação da Metodologia 8D na qualidade, buscando solucionar problemas tanto no setor da qualidade como no processo produtivo sendo composta por oito passos. Se tratando de uma pesquisa explicativa sobre o assunto, com a tecnologia avançada e de fácil acesso atualmente, o mercado tornou-se competitivo e mais exigente, buscando introduzir produtos que tenham alta qualidade com baixo custo, o entrelaçamento entre a metodologia usada para resolução de problemas e o aumento considerado da eficiência na aplicação desta metodologia com a consequência da diminuição de reincidências de problemas na qualidade. O artigo foi realizado por meio de pesquisas e estudos em artigos, livros e conhecimento de pessoas que trabalham na área. É importante ressaltar que a metodologia 8D foi projetada para encontrar a causa raiz de um problema, planejar uma solução de curto prazo e implementar ações a longo prazo para evitar problemas recorrentes. Esse tipo de sistemática funciona em muitos casos, principalmente para resolver não conformidades em processos e produtos e impedir que elas ocorram novamente, é necessário o levantamento de dados e aplicação de ferramentas em geral que são utilizadas nas áreas de qualidade de grandes indústrias, para localizar os problemas críticos e eliminá-las por completo. É essencial para se buscar excelência na qualidade e melhoria no processo, como também ela ajuda a formar uma equipe que seja excelente, desta forma reduzindo os custos operacionais que é essencial para uma organização empresarial, portanto a metodologia 8D é uma excelente opção para melhorar a qualidade e confiabilidade de um processo e produto.

PALAVRAS-CHAVE: Ganho de Eficiência; Resolução de Problemas.

# IMPLEMENTATION OF THE 8D METHODOLOGY IN QUALITY AND PROCESS

## ABSTRACT:

*This article aims to implement the 8D Methodology in quality, seeking to solve problems both in the quality sector as in the production process being composed of eight steps. It is explanatory research on the subject, with the advanced technology and easy access today, the market has become competitive and more demanding, seeking to introduce products that have high quality at low cost, the interweaving between the methodology used for problem solving and the considered increase in efficiency in the application of this methodology with the consequence of reducing the recurrence of quality problems. The article was carried out through research and studies in articles, books and knowledge of people who work in the area. It is important to point out that the 8D methodology was designed to find the root cause of a problem, plan a short-term solution, and implement long-term actions to avoid recurring problems. This type of systematic work in many cases, mainly to solve nonconformities in processes and products and to prevent them from happening again. It is necessary to survey data and apply tools in general that are used in the quality areas of large industries, to locate the critical problems and eliminate them completely. It is essential to seek excellence in quality and process improvement, as it also helps to form a team that is excellent, thus reducing operating costs which is essential for a business organization, therefore the 8D methodology is an excellent option for improving the quality and reliability of a process and product.*

**KEY WORDS:** *Efficiency Gain; Problem solving.*

## INTRODUÇÃO

Com a tecnologia avançada e de fácil acesso atualmente, o mercado tornou-se competitivo e mais exigente, buscando introduzir produtos que tenham alta qualidade com baixo custo. A qualidade deve ser inserida como uma cultura na empresa, desta forma estamos elevando o nível de eficiência e reduzindo os problemas, melhorando os processos interno e externo. Quanto maior a qualidade, menos erros, defeitos e menos falhas de campos existirão (DEFEO; JURAN, 2015).

Berger et al. (2012) afirmam que empresas passaram a observar que a implementação de ferramentas da qualidade oferece benefícios, e isso as fazem buscar entender melhor suas propostas e possibilidades, ideias novas que possam solucionar os problemas de qualquer setor de uma organização. Existem vários métodos e ferramentas que podem auxiliar a qualidade e adquirir melhoria no processo, como por exemplo, 5 porquês, relatório A3, PDCA, entre outros, sendo um dos métodos interessantes para se usar as Oito Disciplinas de Resolução de Problemas (8D).

O Método 8D aborda a análise estatística de um processo que se aprofunda na importância de encontrar as causas raiz do problema (VARGAS, 2017) afirma que a metodologia 8D conta com a participação dos colaboradores do chão de fábrica em sua aplicação para que a partir disso reúna um grupo para analisar a solução de cada item levantado e desenvolvendo uma ação preventiva e corretiva para que o problema seja resolvido, como também é um método eficaz para uso durante iniciativas de melhoria de produto e processo.

Quando essa sequência é executada corretamente, os passos corroboram para solucionar o problema em curto espaço de tempo (TRETTER; TINOCO, 2014). Diante disso, esta análise busca explicar sobre a metodologia 8D, o funcionamento de cada etapa que a compõem e comprovar sua eficácia de resolução.

## METODOLOGIA

Desenvolveu-se um quadro teórico para fornecer um contexto, este assunto apresentado em forma de pesquisa explicativa, que busca identificar as causas e fenômenos estudados, além de registros e análises. As pesquisas explicativas têm como propósitos identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência de fenômenos (GIL, 2019).

A metodologia 8D conta com a participação dos colaboradores do chão de fábrica em sua aplicação, sendo um Método para melhoria corretiva dos processos que, além de realizar a divulgação dos sucessos e fracassos obtidos das ações para todos os envolvidos, habilita a aprendizagem individual e organizacional por meio do envolvimento e divulgação da informação (VARGAS, 2017).

Em função de um cenário de altos níveis de reincidências de problemas no cliente, é possível desenvolver um formulário de orientação das etapas da metodologia 8D com a finalidade de padronizar a utilização da ferramenta e, conseqüentemente, melhorar a sua aplicação. A seguir as etapas para implantação da metodologia 8D, segundo Treter; Caten; Tinoco (2014):

**Etapa 1:** quando da identificação de uma não conformidade no processo, o cliente aciona o fornecedor via site ou telefone, o qual imediatamente envia um analista de qualidade; **Etapa 2:** o formulário 8D é enviado, preenchido com os planos de solução na visão do fornecedor e do cliente para o setor responsável pelo processo; **Etapa 3:** nesse estágio ocorrem as ações de contenção do problema. Para isso, utilizam-se alertas de qualidade como um documento impresso com fotos do produto conforme e não conforme; **Etapa 4:** trata-se da investigação do problema no chão de fábrica. Através de análise, onde a equipe reproduz a falha e analisa suas causas potenciais; **Etapa 5:** é a definição do plano de ação para a eliminação da causa raiz com a definição dos prazos para a implementação de ações, bem como de seus responsáveis; **Etapa 6:** nessa etapa é realizada a revisão dos documentos disponíveis no posto de trabalho, em que são alteradas as instruções de trabalho, os diagramas de fluxos de processos, os planos de controle e os auxílios visuais; **Etapa 7:** trata-se da validação das ações implementadas. Para auxiliar nessa etapa, foi desenvolvido um indicador de PPM (peças por milhão), cujo objetivo é o de avaliar o índice de rejeição; **Etapa 8:** por fim, essa última etapa visa a consolidar o aprendizado a partir da solução do problema.

## RESULTADOS

O objetivo da metodologia 8D busca encontrar a causa raiz de uma não conformidade, planejar uma solução a curto prazo e implementar ações de melhorias a longo prazo, a fim de evitar a recorrência de tais inconformidades. Segundo Vargas (2017), a metodologia 8D consiste em uma sequência de ações que devem ser executadas desde a identificação do problema até o seu último passo, que corresponde à parabenização da equipe pelos resultados obtidos com as etapas que são realizadas para auxiliar com as soluções de problemas da organização.

Mostrou-se que com a implementação da metodologia é totalmente eficaz, podendo ser constatada através de indicadores da qualidade, tendo acompanhamento em tempo real dos problemas levantados para ter uma ação corretiva e conseguindo implementar o 8D, apresentando uma queda significativa de problemas subsequentes e melhoria no processo como também na qualidade, culminando na diminuição de problemas, por meio de uma ação corretiva. Após a realização de todos os passos do 8D e implementação de todas as ações descritas, a performance da ferramenta foi totalmente eficaz, podendo ser constatada através do indicador de qualidade.

Se considera importante nesse momento responder ao seguinte questionamento: por que a empresa analisada melhorou sua metodologia de resolução de problemas? Se verificou tal necessidade devido a necessidade de melhorar a qualidade, eficiência de seu processo, pois o mercado cada vez mais exigente e aumentando cada vez mais a competitividade de se ter um produto de qualidade e custos cada vez mais baixos e preços competitivos. A Tabela 1 apresenta exemplos de setores empresariais, mostrando a eficácia da implementação dessa metodologia 8D.

Ramo	Objetivo	Resultado
1	Adequar a Metodologia 8D para satisfazer os requisitos do setor automotivo	Com a implementação da metodologia houve a redução de reincidências dos problemas de qualidade.
2	Identificar e resolver problemas de paradas repentinas de máquinas	Melhorou a eficácia da metodologia aliada às ferramentas da qualidade na identificação e resolução do problema, eliminando sua recorrência.
3	A Melhoria contínua do processo produtivo	Com aplicação da metodologia os resultados foram significativos, uma vez que, oportunizou identificar além da análise de itens desnecessários, a possibilidade do armazenamento das informações de possíveis problemas que se assemelham e que possam vir a ocorrer futuramente.

Tabela 1. Análise de resultado aplicando Metodologia 8D.

## DISCUSSÃO

A metodologia 8D é essencial para se buscar excelência na qualidade e melhoria no processo, como também ela ajuda a formar uma equipe que seja excelente. Mas, para que isso seja possível a organização tem que adotar padrões em seus processos para que se possa monitorar as metas a serem atingidas, assim diminuir erros de processo, problemas de qualidade do produto, reduzir as paradas não programadas e os defeitos fora do padrão da qualidade, desta forma reduzindo os custos operacionais que é essencial para uma organização empresarial.

Verifica-se a necessidade na reciclagem dos colaboradores, para que sejam alcançados melhores resultados, considerando a atenção em cada etapa do processo, sendo possível se, for utilizado ferramentas que auxiliam na identificação e controle do processo dentro dos padrões exigidos, mesmo se existem falhas/erros. Mesmo que a cultura da qualidade possa ser inserida numa rotina de uma equipe ou mesmo que todos que estão no processo estejam alinhados com as metas que a própria organização impõe, as não conformidades irão ocorrer.

1 Automotivo - Mello (2017)  
 2 Sucroalcooleiro - Vargas (2017)  
 3 Eletrodoméstico - Brain (2012)

Assim, o 8D auxilia como uma tentativa de melhoria, para que os problemas não voltem a ocorrer e assim os ganhos de eficiência sejam cada vez melhores com também a qualidade do produto final sejam competitivos no mercado.

## CONSIDERAÇÕES

Sendo assim, a metodologia 8D é uma sistemática das mais utilizadas no processo da qualidade e nos ambientes organizacionais, por ela ser eficaz na melhoria contínua da qualidade tanto de processo como de produtos, em resolução de não conformidades se tornando fácil a análise e solução de um possível problema levantado, portanto a metodologia 8D é uma excelente opção para melhorar a qualidade e confiabilidade de um processo e produto.

Se espera que este estudo tenha contribuído para um melhor entendimento da aplicação da metodologia 8D não só para o segmento estudado, mas também para outras áreas em que a ferramenta possa ser aplicada de forma eficaz.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela paciência e a força de vontade pra continuar esse artigo, a minha avó por ter me dado a oportunidade de começar a minha faculdade sem dificuldade e minha mãe por ter me incentivado.

## REFERÊNCIA

BERGER, D.R. ; DEMBOGURSKI, M. ; POLACINKSKI, E. ; GUARIENTI, E.P. ; GODOY, L.P. **Metodologia 8D como uma ferramenta para solução de problemas:** Uma abordagem conceitual. Santa Maria/RS: 2012.

BRAIN, Marshall. **Como funcionam os fornos de micro-ondas**, 2012. Disponível em: < <http://casa.hsw.uol.com.br/culinaria-de-microondas.htm> >. Acesso em: 10 de fev. 2015.

DEFEO, J. M.; JURAN, J. M. **Fundamentos da qualidade para líderes**. Trad. de R. S. de Menezes. Rev. A. F. Klippel. Porto Alegre: Bookman, 2015.

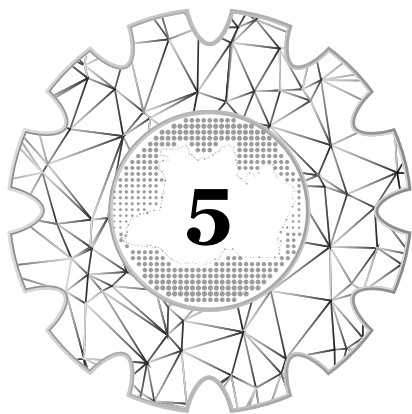
GILL, A. C. **Como elaborar Projetos de pesquisa** 6.ed. São Paulo: Atlas, 2019

MELLO, T. **A Eficiência da Metodologia 8D Aplicada em uma Indústria do Setor Automobilístico**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 07. Ano 02, Vol. 02. pp 97-116, outubro de 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

TRETER, F. M.; CATEN, C. S. ten; TINOCO, M. A. C. **Utilização da análise de causa raiz e 8D nos atrasos de entrega de ordens de compra**. Gramado: Seprosul, 2014.

VARGAS, D. L. **Resolução de problemas utilizando a metodologia 8D:** Estudo de caso de uma indústria do setor sucroalcooleiro. Sergipe, 2017.



# REDUÇÃO DE CUSTO EMPRESARIAL COM A FERRAMENTA 5S

DOI: 10.29327/556309 1-5

Brendo Williams Loyola de Lima; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

Este estudo de caso é referente a implantação da ferramenta 5S em uma empresa de automóveis. Possui como objetivo demonstrar a implementação da ferramenta 5S no setor, buscando atender as necessidades dos clientes. Atualmente no setor empresarial e comercial, redução de custos é sempre um tema lembrado, onde se argumenta que, evitando desperdícios, utilizar o material até o fim da sua vida útil e mantendo um bom gerenciamento, é capaz de manter a empresa competitiva no mercado, e quando surgir uma crise, ela poderá se sobressair em meio das dificuldades que iram aparecer no decorrer do caminho. A Ferramenta 5S é um grande aliado no sistema de redução de custo, além de ser uma ferramenta fácil de manipular, ela também tem uma rápida aplicação no ambiente e isso faz com que ela se torne uma ótima alternativa para reduzir os custos indesejados no ambiente empresarial como um todo. Tratou-se de um estudo de caso de abordagem qualitativa e fins descritivos, abordando assuntos em bases de dados para o seu desenvolvimento. Os resultados podem-se compreender que o programa 5S, implementando empresarialmente, possibilitou vantagens acerca do desenvolvimento do processo produtivo gerencial e empresarial. Logo, sendo um programa de aperfeiçoamento, o 5S refere-se a uma ferramenta que pode ser utilizada para a otimização, melhoramento de setores e organização do ambiente de trabalho. Concluindo, é uma ferramenta que deve ser usada constantemente, para o aperfeiçoamento empresarial, impactando nas vidas dos colaboradores, na produtividade e na qualidade de vida, dentro e fora das paredes empresariais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Implementação, Desperdício, Qualidade.

## REDUCTION OF BUSINESS COST WITH THE 5S TOOL

### ABSTRACT:

*This case study is related to the implementation of the 5S tool in an Automobile Company. Its objective is to demonstrate the implementation of the 5S tool in the Sector, seeking to meet the needs of customers. Currently in the business and commercial sector, cost reduction is always a remembered theme, where it is argued that, avoiding waste, use the material until the end of its useful life and maintaining a good management, is able to keep the company competitive in the market, And when a crisis arises, It may stand out in the Midst of the difficulties that Iram appeared in the course of the Path. 5S Tool is a great ally in the Cost Reduction system, as well as being an easy-to-handle tool, It also has a Fast application in the environment and this makes it a great alternative to reduce unwanted Costs in the Business environment as a whole. It was a case study of qualitative approach and descriptive purposes, addressing Subjects in Databases for Their Development. The results can understand that the 5S Program, implemented entrepreneurially, enabled advantages About the Development of the Managerial and Business Productive Process. Therefore, being a Program of improvement, 5S refers to a tool that can be used for the optimization, improvement of sectors and Organization of the Work Environment. In conclusion, it is a tool that should be used constantly, for the Business improvement, impacting on the Lives of employees, Productivity and Quality of life, inside and outside the Business Walls.*

**KEY WORDS:** *Implementation, Waste, Quality.*

## INTRODUÇÃO

É notoriamente importante compreender que existe a necessidade de execução de um plano, visando proteger o patrimônio de inúmeros riscos presentes nas indústrias, sobretudo aqueles que aparecem no decorrer das execuções fundamentais para o funcionamento correto e eficiente das empresas. O principal risco analisado, dentro desse trabalho de pesquisa, é justamente sobre a questão dos custos de produção empresariais. Sendo de fundamental importância reduzir custos durante os processos industriais, ainda mais em um mercado competitivo como o das indústrias, que exige uma boa gerência, bom quadro e boa estrutura para o seu melhor funcionamento, agregando assim mais valor nos produtos dentro do mercado de vendas (GIL; ARIMA; NAKAMURA, 2013).

O desenvolvimento da metodologia técnica do 5S ou também conhecido como Housekeeping, teve início no ano de 1950, dentro de empresas japonesas, notoriamente no período de reconstrução social e estrutural do país, que foi destruído na segunda guerra mundial. Neste período os cientistas japoneses participaram da reconstrução recebendo orientações técnicas de especialistas da área de origem americana, referente ao controle de qualidade. Em solo Brasileiro, a utilização da tecnologia japonesa é usada desde a década de noventa (ANDRADE, 2014).

Conforme ensina Campos (2014), a utilização da inovação tecnológica 5S dentro dos ambientes organizacionais, está diretamente ligada a necessidade de as pessoas organizarem o seu ambiente de trabalho, com uma visão mais técnica e objetiva, utilizando apenas a manutenção, que vão do desenvolvimento da limpeza, passando pelo modelo padrão de organização, e sucessivamente na disciplina durante a execução do trabalho, sendo necessário o mínimo de algum tipo de supervisão. Implementar e promover a participação dos colaboradores da empresa, ocasiona a necessidade de uma implementação prática e eficaz.

Sabe-se que o desenvolvimento da ferramenta 5S nas empresas se aplica nos seguintes pilares: o fortalecimento das bases dos sistemas administrativos desenvolvidos pelas indústrias, além de servir para a contribuição do desenvolvimento processual para a melhoria ilimitada de

peças e empresarial, sendo de fundamental importância para uma boa gestão, melhoramento e estruturação técnica empresarial, a fim de tornar um ambiente mais seguro, mais estruturado e com maior produção, qualidade e custo benefício (DUARTE; SILVA; ECKHARDT, 2013).

Em decorrência da implementação da ferramenta, é essencial que se faça uma correta manutenção do programa, junto de processos que visem o aperfeiçoamento, com etapas de avaliação e divulgação dos resultados em cada setor empresarial, para criar transparência sobre os resultados frutos da implementação da ferramenta. Sendo assim, é possível informar com colagem de cartazes, faixas, com boletins empresariais internos, email, mensagens e várias outras ferramentas das mídias sociais (NETLAND; SANCHEZ, 2014).

Logo, a ferramenta ou programa 5S deve ser apresentada de forma objetiva e organizada, para que desempenhe seu caráter construtivo dentro da empresa ou do setor em que ela é aplicada. Na organização de um sistema conectado, é possível obter em grande destaque a autodisciplina empresarial, que vai exercer papel fundamental na função de todo o processo, incluindo os indivíduos em um único objetivo organizacional, mantendo assim a singularidade, para que se tenha uma gestão com qualidade e eficiência (DUARTE; SILVA; ECKHARDT, 2013). Desta forma, este estudo possui como objetivo demonstrar a implementação da ferramenta 5S em uma empresa do setor automotivo, visando redução de custos e melhorias para o ramo e seus clientes.

## **METODOLOGIA**

A empresa utilizada como base para este estudo, foi fundada em 2013, possui cerca de 70 funcionários, seu processo é gerido por um Engenheiro de Produção e executado por uma equipe de operadores capacitada, possui como objetivo satisfazer a necessidade do cliente.

A pesquisa foi realizada *in loco*, na empresa automotiva, onde foram observadas algumas falhas e seguindo a teoria de busca por qualidade em produtos, porém buscam melhorias juntamente com a implementação do programa 5S. A coleta dos dados, deu-se através de informações colhidas por funcionários e levantamento bibliográfico, portanto, a presente pesquisa, trata-se de um estudo de caso com abordagem qualitativa e fins descritivos, utilizou-se a ferramenta 5S, como método de aplicação visando melhorias, buscando qualidade nos produtos exigidos pelos clientes.

A coleta de dados aconteceu entre os meses de maio a agosto de 2021, sendo o mês de maio o processo de sensibilização da diretoria e diagnóstico inicial, seguido em junho. No mês de julho e agosto houve o treinamento do 5S, assim como no mês de agosto houve a aplicação dos sensores.

Deste modo, busca-se alcançar os resultados satisfatórios de redução de custos com esta aplicação da ferramenta, realizando treinamento em funcionários e colaboradores para alcançar seu objetivo que são redução de custo além de outras vantagens que a mesma proporciona.

## **RESULTADOS**

Compreendeu-se que o programa 5S, implementando empresarialmente, possibilitou vantagens acerca do desenvolvimento do processo produtivo gerencial e empresarial. Logo, sendo um programa de aperfeiçoamento, o 5S refere-se a uma ferramenta que pode ser utilizada para a otimização, melhoramento de setores e organização do ambiente de trabalho, visando assim agilizar os processos de produção, do mais simples ao mais complexo, melhorando o bem estar dos colaboradores. Como a empresa citada é de porte pequeno, por estar no ramo apenas pouco tempo, seus colaboradores de produção possuem baixo nível de instrução, deste modo, é necessário realizar um treinamento didático, ilustrando as situações em que a ferramenta havia sido implantada, e por conseguinte

vistoriar a empresa para realizar um levantamento de todos dos problemas ali identificados.

Segundo Silva (2010), documentar a situação atual da empresa, através de um relatório, pesquisa, fotos ou vídeos, para documentar seus pontos positivos e negativos. A finalidade é elaborar material para encorajar a gerência a implantar a ferramenta de melhoria da qualidade. Deste modo, é importante elaborar um plano antes de implantar a ferramenta 5s, levando em consideração todos os elementos necessários, atribuindo responsabilidades para cada envolvido, no intuito de executar conforme o planejado (Tabela 1).

<b>WHAT O quê?</b>	<b>WHAT Onde?</b>	<b>WHY Por quê?</b>	<b>WHEN Quando?</b>	<b>WHO Quem?</b>	<b>HOW Como?</b>
Registro da situação atual	Sala de reunião	Saber o que precisa melhorar na empresa.	30 nov/21	Estrutura de Apoio	Através de fotos e vídeos.
Educação e Treinamento de todos os empregados	Sala de reunião	Para auxiliar no desempenho da qualidade de serviços e produtos.	15 dez/21	Estrutura de Apoio	Estabelecendo metas / meios, cronograma, local e tempo de treinamento.
Promover o programa	Sala de reunião	Para obter benefícios no setor.	05 jan/22	Estrutura de Apoio	Executando concursos de 5S, elaborando jornais, premiando o setor etc.

Tabela 1. Plano Geral de Implantação do 5S

Observa-se que o 5S compreende qualidades de uma ferramenta que possibilita melhorar as condições de trabalho, em função da disciplina e organização setorial e empresarial, objetivando ao fim do seu processo, melhorias nos resultados da empresa (ex. os critérios e forma de abordagem de “Políticas de Qualidade da Empresa”) (CAMPOS, 2013).

## DISCUSSÃO

O desenvolvimento da implementação das práticas referentes ao uso ferramenta 5S são essenciais para uma boa organização empresarial, afinal de contas, o setor responsável pela gestão de qualidade, possui em sua essência a objetividade em melhorias contínuas dentro das empresas, que afetem diretamente, de forma positiva, os colaboradores em suas melhorias. Sendo bem utilizado, a ferramenta acarretará em inúmeros benefícios de gestão, entre eles a organização, a melhor mobilidade, e a mudança pessoal e social das pessoas que estão envolvidas, o que permitirá o enquadramento de um ciclo de ideias até uma breve reestruturação empresarial (ALENCAR, 2012).

A abordagem e introdução do sistema 5S trouxe para a empresa em estudo, inúmeras melhorias acerca da produtividade e das vendas, que por ora ocorre de forma online, além de possibilitar uma maior facilidade na aquisição da qualidade de vida para todos os colaboradores, em seus ambientes de trabalho, vida pessoal e social. Logo, os dados dos resultados apontam que houve um aumento no número de benefícios.

O ponto chave em sua implementação é o processo de lentidão, que está diretamente ligado à aquisição de um conjunto de hábitos, que observados deixam claro que no início tudo é mais difícil, mas que com o tempo faz parte da conservação empresarial e da estrutura de produção abordada pelos colaboradores. A introdução dessa ferramenta é inovadora para a manutenção de bons hábitos dentro do ambiente empresarial (CAMPOS, 2013).

## CONSIDERAÇÕES

O uso do programa 5S durante o desenvolvimento organizacional, apresenta a necessidade de comprometimento empresarial em sua implementação, afinal estamos falando de uma forma de cultura, que irá modificar as vidas dos colaboradores, a fim de ensinar a necessidade da eficiência em seus postos de trabalho, para que se tenha bons resultados, não apenas individual. Mudanças são necessárias se forem para o bem, assim, mudar a filosofia e forma de trabalho, irá impactar todo o contexto de trabalho.

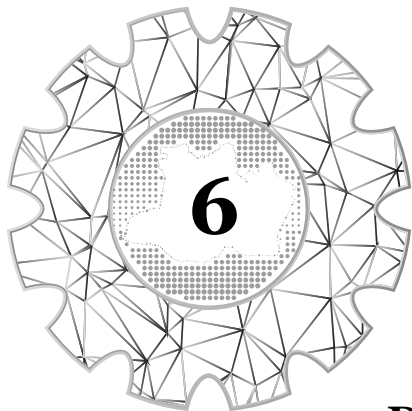
Foi percebido nas questões organizacionais, uma mudança expressiva em suas estruturas organizacionais, e o desenvolvimento positivo dos colaboradores, buscando aprimorar ainda mais os processos de produção. Compreende-se que é uma ferramenta que deve ser usada constantemente, para o aperfeiçoamento empresarial, impactando nas vidas dos colaboradores, na produtividade e na qualidade de vida, dentro e fora das paredes empresariais. Assim, deve ser um trabalho contínuo, abordado por um especialista responsável pelo setor de qualidade, que agirá dentro de normas de planejamento.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela força concedida nos momentos de aflição e desespero. À minha família e amigos, pela paciência, compreensão e as palavras de apoio que me ajudaram a seguir em frente. Em especial à minha mãe, que nunca me abandona e está junto em todos os momentos. Ao Centro Universitário FAMETRO, por seus profissionais.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, Camila Pereira. **Programa de qualidade:** Empresa Ceará Diesel - MercedesBenz: um estudo de caso, 2012.
- ANDRADE, Wagner Matias de. **Viver 5S**, 2014. Disponível em: <http://5s.com.br/2/o/>. Acesso em: 04/09/2021.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia.** Nova Lima, Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2014.
- DUARTE, F.; DUARTE SILVA, L.C.; ECKHARDT, M. **Métodos para quantificar os resultados das auditorias do programa 5S.** In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2013, Salvador, Anais...Salvador: Abepro, 2013. p. 1-15.
- GIL, Antônio de Loureiro; ARIMA, Carlos Hideo; NAKAMURA, Wilson Toshiro. **Gestão: controle interno, risco e auditoria.** São Paulo: Saraiva, 2013.
- NETLAND, T. H.; SANCHEZ, E. **Effects of a production improvement programme on global quality performance:** The case of the Volvo Production System, The TQM Journal, Vol. 26, No. 2, p.188 – 201, 2014.
- SILVA, J.M. **5S – O Ambiente da Qualidade:** Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, 2010. 160 p



# **IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PARA AUMENTO DE PRODUTIVIDADE, CONTROLE DE DADOS, AGILIDADE NA INFORMAÇÃO E GESTÃO DE MATERIAIS EM CLÍNICA DE GASTROENTEROLOGIA EM MANAUS**

**DOI: 10.29327/556309 1-6**

Caio Akira Salgueiro Miki; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## **RESUMO:**

Para manter e conservar a competitividade em um mercado é primordial o emprego de posturas e estratégias que reduzam os custos e elevem a produtividade das empresas. O presente estudo tem o intuito de apresentar a implementação de sistemas tecnológicos para controle e gestão de negócios, e mostrar como isso pode ser traduzido em resultados financeiros, tanto no faturamento, margem de lucro e redução de custos. Foi efetuada uma pesquisa com o intuito de avaliar o desempenho nas áreas administrativa, operacional, financeira e comercial, demonstrando a necessidade de melhoria na sistematização dos processos, com a implementação de sistemas para organização e gestão das informações. A princípio, não havia qualquer tipo de controle de estoque e os materiais ficavam espalhados pela clínica. Foi criado, então, um estoque físico para armazenamento dos produtos e a implantação do módulo de sistema “Estoque”, assim, pôde-se evoluir na gestão dos produtos, de modo que foi alcançado o controle exato da quantidade de itens em estoque, a informação do tempo correto para aquisição de novos materiais, o consumo mensal de cada item e o custo total disso para a empresa. Não havia também controle de custos mensais e nem de receita, representando a falta de conhecimento sobre o lucro líquido mensal e sobre o valor faturado com os clientes. Contudo, isso mudou com a implementação do módulo “Financeiro”, que acabou com os atrasos de pagamento à fornecedores, e pôde-se gerar relatórios exatos sobre margem de lucro, CMV, Mark Up, rentabilidade e ticket médio, o que auxilia na tomada de decisões sobre o futuro da empresa. Conclui-se com a análise deste projeto a necessidade de uma avaliação cautelosa dos processos da empresa, nos âmbitos administrativo, operacional, financeiro e comercial, buscando uma forma de automatizar e sistematizar esses processos para alcançar uma maior produtividade e controle das informações, como foi o caso da empresa em questão.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eficiência, competitividade, tomada de decisões.

# **IMPLEMENTATION OF A SYSTEM TO INCREASE PRODUCTIVITY, DATA CONTROL, AGILITY IN INFORMATION AND MATERIALS MANAGEMENT IN A GASTROENTEROLOGY CLINIC IN MANAUS**

## **ABSTRACT:**

*In order to keep competitiveness in a market, it is essential to apply attitudes and strategies that reduce costs and increase companies productivity. This study aims to present the implementation of technological systems for business control and management, and show how this can be translated into financial results, both in terms of revenue, profit margin and cost reduction. A survey was carried out in order to assess performance in the administrative, operational, financial and commercial areas, demonstrating the need for improvement in the systematization of processes, with the implementation of systems for organizing and managing information. At first, there was no kind of inventory control and materials were scattered around the clinic. Then, a physical stock was created to store the products and also the implementation of the "Stock" system module, thus, it was possible to evolve in the management of the products, so that we know the exact control of the quantity of items in stock was achieved, the information on the correct time to purchase new materials, the monthly consumption of each item and the total cost for the company. There was also no control of monthly costs or revenue, representing a lack of knowledge about monthly net income and the amount billed to customers. However, this changed with the implementation of the "Financial" module, which ended payment delays to suppliers, and it was possible to generate accurate reports on profit margin, COGS, Mark Up, profitability and average ticket, which helps in making decisions about the company's future. The analysis of this project concludes with the need for a careful assessment of the company's processes, in the administrative, operational, financial and commercial spheres, seeking a way to automate and systematize these processes to achieve greater productivity and control of information, as it was the case of the company in question.*

**KEY WORDS:** *Efficiency, competitiveness, decision making.*

## **INTRODUÇÃO**

Todas as empresas buscam por uma maior eficiência produtiva, pois vive-se em um tempo em que é necessário a rápida comunicação, a agilidade na disposição das informações e a possibilidade de geração automática de relatórios para análise dos dados e facilitação na tomada de decisões.

Com as transformações ocorridas no cenário das organizações em geral, uma das maiores preocupações das empresas é com a competitividade, sendo a busca incessante pela sobrevivência diante das diversas mudanças no mercado, um dos maiores desafios para as empresas (MORAIS, 2020).

Para manter e conservar a competitividade em um mercado é primordial o emprego de posturas e estratégias que reduzam os custos e elevem a produtividade das empresas (FAGUNDES, 2019). Esses são fatores primordiais para a sobrevivência e competitividade das empresas. Qualquer negócio que insista em manter os seus processos apenas com tecnologia ultrapassada (ex: caneta e papel), está destinado, uma hora ou outra, à ruína, pois haverão outros negócios que utilizam de ferramentas tecnológicas que proporcionam um ganho financeiro maior e conseguem automatizar processos que antes eram feitos de forma arcaica. Ferreira (2017) afirma que mudar é preciso, sendo imprescindível estarmos preparados para lidar com a velocidade em que ocorrem as transformações na sociedade.

Os sistemas de informações são muito importantes, visto que por meio desse mecanismo o gestor faz a tomada de decisão, define estratégias, modifica algum aspecto do processo que não esteja atingindo o objetivo esperado, entre outras coisas. Um sistema coerente e que mostra o que se acontece na empresa facilitando muito o trabalho do líder, porém um sistema falho consequentemente faz com que o gestor da organização tome decisões equivocadas por não ter informações corretas em mãos. Trabalhar no sentido de desenvolver um sistema de informação otimizado e seguro é o grande desafio para os líderes atualmente, pois esse instrumento envolve toda a organização, desde o cliente até o CEO da empresa. Ter a informação ideal, no momento certo, e nas mãos das pessoas correta, é um trabalho que envolve um estudo minucioso de cada detalhe da organização (ANDION, 2015).

O presente estudo tem o intuito de apresentar a implementação de sistemas tecnológicos para controle e gestão de negócios, e mostrar como isso pode ser traduzido em resultados financeiros, tanto no faturamento, margem de lucro e redução de custos.

## **METODOLOGIA**

A empresa escolhida para a realização desse estudo é uma clínica de gastroenterologia da cidade de Manaus/AM, com mais de 20 anos de atuação na área de exames e procedimentos gastrointestinais.

Utilizou-se a ferramenta de gestão Balanced Scorecard (BSC), modelo de avaliação e performance empresarial que proporciona a análise do desempenho das organizações e de seus processos (WANDERLEY, 2016). A partir dessa ferramenta foi efetuada uma pesquisa com o intuito de avaliar o desempenho nas áreas administrativa, operacional, financeira e comercial, demonstrando a necessidade de melhoria na sistematização dos processos, com a implementação de sistemas para organização e gestão das informações.

## **RESULTADOS**

A princípio, não havia na clínica, um sistema para controle e acompanhamento da entrada e saída de materiais, cotação e compra de produtos, gestão das finanças e de atendimento ao público.

O primeiro ponto a ser melhorado foi em relação ao estoque. Não havia nenhum tipo de controle e os materiais se apresentavam espalhados pela clínica. Os produtos chegavam do fornecedor e não eram armazenados ou contabilizados de forma adequada. Foi criado, então, um estoque físico para armazenamento dos produtos e a implantação do módulo de sistema “Estoque”.

Com essa implementação, uma nova rotina foi criada na empresa considerando procedimentos, onde o responsável pelo estoque recebe o material, realiza a devida conferência dos itens, e em seguida lança a nota fiscal no sistema, com o nome do item, quantidade, valor e validade. Assim, pôde-se evoluir na gestão dos produtos, de modo que foi alcançado o controle exato da quantidade de itens em estoque, a informação do tempo correto para aquisição de novos materiais, o consumo mensal de cada item e o custo total disso para a empresa.

O segundo ponto de melhoria alude à parte financeira, visto que não havia controle de custos mensais e nem de receita, representando a falta de conhecimento sobre o lucro líquido mensal e sobre o valor faturado com os clientes.

Contudo, isso mudou com a implementação do módulo “Financeiro”. Nessa nova ferramenta, o responsável pela atividade lança tanto os débitos em aberto com fornecedores, informando o nome do fornecedor, data de entrega, número de nota fiscal, valor, itens e data de vencimento, quanto das receitas geradas. Com isso, acabou-se com os atrasos de pagamento a fornecedores, e pôde-se gerar relatórios exatos sobre margem de lucro, CMV, Mark Up, rentabilidade e ticket médio, auxiliando na tomada de decisão sobre a empresa.

A efetivação desse simples sistema gerou um retorno incalculável para o empreendimento, pois além evitar perdas com compras desnecessárias e com um custo elevado, também trouxe informação para apoiar a tomada de decisões e definir o futuro do negócio.

## **DISCUSSÃO**

Um sistema com todas estas atribuições tende a levar a empresa a um estágio superior de produtividade e lucratividade, além de centralizar a informação em uma única base de dados (BRUM, 2015).

O sistema de informação integra todos os processos, abrangendo todas as operações, garantindo desde oportunidade de vendas, estoques, compras, faturamentos, inteligência fiscal, contabilidade, manutenção, gestão de serviços e produção. Este sistema interliga várias operações essenciais para a sobrevivência de uma empresa e tem um custo de investimento relativamente baixo, compatível com os recursos de pequenas e médias empresas (ALVES, VIAGI, 2020).

## **CONSIDERAÇÕES**

A sistematização dos processos empresariais têm cada vez mais destaque mundialmente em razão das necessidades de rápidas respostas relacionadas à gestão e ao controle das informações, que está diretamente ligada ao crescimento da competitividade no meio empresarial, o que faz com que o uso de sistemas seja um elemento indispensável para a evolução das empresas.

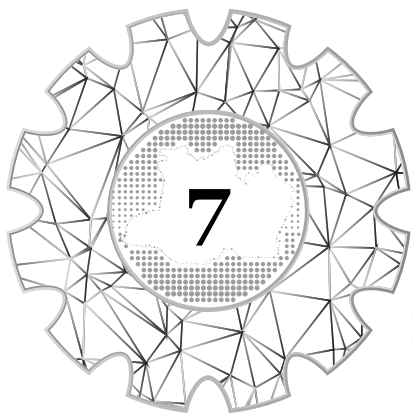
Conclui-se com a análise deste projeto a necessidade de uma avaliação cautelosa dos processos da empresa, nos âmbitos administrativo, operacional, financeiro e comercial, buscando uma forma de automatizar e sistematizar esses processos para alcançar uma maior produtividade e controle das informações, como foi o caso da empresa em questão.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, a quem dependo inteiramente em cada conquista da minha vida, por ter me sustentado e me ajudado até aqui, à minha esposa Suzzy por me acompanhar nessa jornada, aos meus colegas de turma, que estiveram comigo nesses 5 anos e ao Janderson, por diversas vezes não me deixar desistir dessa graduação. A todos meus professores, que me ensinaram cada conteúdo necessário para a execução da minha função como engenheiro e em especial à minha orientadora Dra. Fabiana Rocha Pinto pelo direcionamento deste artigo.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, M. A.; VIAGI, A. F. **Utilização do sistema ERP para gestão do lead time necessário para manutenção de ferramentas em uma Ferramentaria.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, PR. 2020.
- ANDION, I. P. **Benefits in Using Information Systems for the healthy growth of organizations.** Manaus, AM. 2017.
- BRUM, P. **Sistemas ERP na gestão da cadeia de suprimentos.** Limeira, SP. 2015.
- FAGUNDES, L. S. C. **A importância da gestão de estoque: estudo de caso realizado em uma concessionária de motos.** XFateclog. Guarulhos, SP. 2019.
- FERREIRA, P. A. **O avanço da tecnologia e as transformações na sociedade.** Portal da Indústria, São Paulo, SP. 2017.
- WANDERLEY, N. M. M. **Um estudo sobre o processo de implantação do Balanced Scorecard.** Caraguatatuba, SP. 2016.
- MORAIS, E. O.; RIBEIRO, K. L.; SANTOS NETO, N. F. dos S. **A melhoria de sistemas produtivos baseada na diminuição do tempo de setup das máquinas: Um estudo de caso no setor de calçados.** Brazilian Journal of Development. Curitiba, v. 6, n<sup>o</sup>7, 2020.



# IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA 5S EM UMA INDÚSTRIA DO SEGMENTO DE EMBALAGENS PLÁSTICAS

DOI: 10.29327 / 556309 1-7

Claudia Chagas da Silva; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETROO

## RESUMO:

Em busca da satisfação dos clientes, oferecendo produtos de qualidade e proporcionando benefícios aos colaboradores, as empresas vêm buscando auxílio por meio das ferramentas de qualidade como forma de obter estratégias para ganhar mercado. A metodologia 5S é uma ferramenta de gestão que auxilia as empresas de qualquer porte a reestruturar seus processos com base nas boas práticas da organização. Sua aplicação no ambiente organizacional promove disciplina e segurança dos seus processos. O objetivo deste artigo é estabelecer critérios para aplicação e manutenção do programa 5S, a fim de obter resultados positivos, como: otimização dos espaços e de tempo, conservação dos materiais, eliminação dos desperdícios, melhoria nas relações humanas e o aumento da produtividade. A intenção do estudo é propor um modelo para implementação e manutenção do programa 5S, iniciando no processo produtivo com o intuito de estabelecer procedimentos e contribuir com o aumento da produtividade, eficiência nos processos e proporcionar um ambiente agradável para os colaboradores. As visitas foram fundamentais para conhecer o ambiente, avaliar a situação atual junto com a direção e definir um cronograma de implementação e procedimentos. No processo produtivo foram identificados vários gargalos que aumentavam consideravelmente no tempo de execução das atividades, assim como o relato dos colaboradores que serviram como base para criação dos procedimentos para implantação do programa. Com a aplicação da metodologia 5S notou-se uma melhora significativa do ambiente, além dos benefícios perceptíveis para o processo produtivo, como o aumento da produtividade, maior qualidade de vida útil dos equipamentos e dos colaboradores, o clima interno com os colaboradores motivados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Programa 5S, Otimização, Produtividade.

# IMPLEMENTATION OF THE 5S METHODOLOGY IN AN INDUSTRY OF THE PLASTIC PACKAGING SEGMENT

## ABSTRACT:

*In search of customer satisfaction, offering quality products and providing benefits to employees, companies have been seeking assistance through quality tools as a way to obtain strategies to gain market. The 5S methodology is a management tool that helps companies of any size to restructure their processes based on the organization's best practices. Its application in the organizational environment promotes discipline and security of its processes. The aim of this article is to establish criteria for the application and maintenance of the 5S program, in order to obtain positive results, such as: optimization of spaces and time, conservation of materials, elimination of waste, improvement in human relations and increased productivity. The intention of the study is to propose a model for implementation and maintenance of the 5S program, starting in the production process in order to establish procedures and contribute to increased productivity, efficiency in the processes and provide a pleasant environment for employees. The visits were fundamental to know the environment, evaluate the current situation together with the management and define a schedule of implementation and procedures. In the production process, several bottlenecks were identified that increased considerably in the time of execution of the activities, as well as the report of the collaborators who served as the basis for the creation of the procedures for the implementation of the program. With the application of the 5S methodology, a significant improvement of the environment was observed, in addition to the noticeable benefits for the production process, such as increased productivity, higher quality of service life of equipment and employees, and an internal climate with motivated employees.*

**KEY WORDS:** 5S Program, Optimization, Productivity.

## INTRODUÇÃO

Em busca da satisfação dos clientes, oferecendo produtos de qualidade e proporcionando benefícios aos colaboradores, as empresas vêm buscando auxílio por meio das ferramentas de qualidade como forma de obter estratégias para ganhar mercado. A metodologia 5S é uma ferramenta de gestão que ajuda organizações de qualquer porte a reestruturar e aperfeiçoar seus processos para se tornarem referência em qualidade. Sua aplicação no ambiente organizacional promove disciplina e segurança dos seus processos.

Os 5S de origem japonesa, teve início a partir da década de 1950, são cinco palavras iniciadas com a letra S que formam um conjunto de conceitos simples que ao serem colocados em prática, modificam o ambiente de trabalho e as suas atitudes. No Brasil, o programa passou a ser implementado em 1991 e para não alterar o nome original do método as palavras foram traduzidas para “sensos”. As palavras em japonês são: seiri, seiton, seisou, seiketsu e shitsuke, que traduzidas foram adotadas respectivamente como: senso de utilização, senso de ordenação, senso de limpeza, senso de padronização e senso de disciplina (KNOREK; OLIVEIRA, 2015).

O programa tem como essência mudanças de hábitos e comportamento dos seus indivíduos, não só no ambiente organizacional, mas sim em adotar essas práticas para a vida. Não deve ser um acontecimento esporádico, deve se tornar uma nova maneira para a contribuição de benefícios para a organização, como maior produtividade devido à redução de tempo despendido na procura de ferramentas, redução de custo sendo que os materiais serão melhor aproveitados, redução de acidentes de trabalho, colaboradores motivados no ambiente de trabalho também são propósitos essenciais do Programa 5S (OLIVEIRA et al. 2015).

Rios (2016) afirma que o programa 5S por ser bastante abrangente pode ser aplicado em qualquer organização, de médio a grande porte. Isso ocorre porque o programa é de fácil entendimento e aplicação, sendo capaz de produzir resultados significativos em um curto espaço de tempo.

O objetivo deste artigo é estabelecer critérios para aplicação e manutenção do programa 5S, a fim de obter resultados positivos, como: otimização dos espaços e de tempo, conservação dos materiais, eliminação dos desperdícios, melhoria nas relações humanas e o aumento da produtividade.

## METODOLOGIA

O método de abordagem do assunto a ser estudado é a partir de pesquisas bibliográficas e pesquisa campo através das visitas realizadas na empresa. Segundo Severino (2013), a pesquisa bibliográfica é um levantamento que se realiza a partir do registro disponível, é uma análise a partir de obras publicadas, em documentos impressos, como livros, artigos, teses etc. A caracterização da pesquisa aplicada permite ao sujeito envolvido mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisadas. De acordo com Prodanov; Freitas (2013), a pesquisa campo tem como objetivo coletar as informações acerca de um problema para o qual procuramos uma resposta. O estudo ainda propõe um modelo para implementação e manutenção do programa 5S, iniciando no processo produtivo com o intuito de estabelecer procedimentos e contribuir com o aumento da produtividade, eficiência nos processos e proporcionar um ambiente agradável para os colaboradores.

As visitas foram fundamentais para conhecer o ambiente, avaliar a situação atual junto com a direção e definir um cronograma de implementação e procedimentos. No processo produtivo foram identificados vários gargalos que aumentavam consideravelmente no tempo de execução das atividades, assim como o relato dos colaboradores que serviram como base para criação dos procedimentos para implantação do programa. Para uso do **Senso de Utilização**, ficou definido que no processo fabril só podem permanecer os objetos de uso imediato em quantidade apropriada para uso. Objetos como móveis, máquinas, equipamentos, ferramentas, pastas de documentos e outros itens deverão estar em local adequado, próximo ao local de trabalho e quando houver necessidade de descarte, seguir a de gestão de resíduos.

Já, no **Senso de Organização**, ficou definido que os documentos/pastas devem ser ordenados numericamente, alfabeticamente ou cronologicamente. Na medida do possível, as pastas devem ser agrupadas e identificadas de acordo com o assunto; Organização dos arquivos eletrônicos dos departamentos da empresa que tem acesso ao servidor de rede deve possuir uma pasta com o nome do setor, onde todos os seus arquivos eletrônicos pertinentes às suas atividades devem ser armazenadas; Organização de equipamentos, ferramentas e demais objetos devem ser identificados com placa ou adesivo. Os equipamentos devem estar em locais apropriados; Organização de gavetas das mesas de escritório e bancadas devem ser identificadas com a etiqueta padrão informando o conteúdo ou finalidade; Organização de salas deve estar identificada com placas padrão; Organização de passagens e corredores devem estar desobstruídos de quaisquer os objetos que não façam parte dos mesmos, e os também proporcionar livre acesso e movimentação local.

No **Senso de Limpeza**, ficou definido que a limpeza dos postos de trabalho será realizada uma (1) vez por semana pela equipe de serviço de limpeza conforme cronograma de limpeza, após realização da limpeza todos os colaboradores deverão manter a higienização do ambiente; Limpeza da fábrica conforme cronograma de limpeza. No **Senso de Padronização**, ficou definido que os departamentos devem seguir os padrões definidos pela empresa: etiquetas, quadros, placas de identificação, demarcação de piso etc; Gerenciamento visual faz uso de nosso senso dominante de visão para assegurar que as regras são conhecidas e seguidas, ser capaz de dizer a diferença entre normal e anormal e ser capaz de agir. Por fim, o **Senso de Disciplina**, que engloba todos os passos anteriores, depois de ter implementado todos os sentidos, ainda precisa preservar a conquista com a disciplina. A mudança de hábito e comportamento é essencial para a eficácia do programa 5S.

## RESULTADOS

A princípio, não havia na clínica, um sistema para controle e acompanhamento da entrada e saída de materiais, cotação e compra de produtos, gestão das finanças e de atendimento ao público.

Após a elaboração do cronograma e procedimentos, iniciou-se a fase de implementação do programa 5S. Essa proposta se adequa ao ambiente e às demais necessidades, auxiliando a empresa na busca pela gestão de qualidade e na melhoria contínua. Há ainda necessidade de aplicação de programas de treinamentos para capacitar a alta gestão da empresa e todos os colaboradores quanto a cultura 5S, pois o maior desafio da companhia será a necessidade de mudança de comportamento e hábitos de todos os seus colaboradores, tanto na aplicação da cultura 5S quanto na adaptação de todos os procedimentos (Tabela 1).

Etapas do Senso	Objetivos	Ações
Implementação	Preparar a equipe para a implantação do 5S	Foi realizada uma reunião e treinamento dos colaboradores, onde possibilitou o esclarecimento das dúvidas e salientou-se a importância de cada colaborador para o sucesso do negócio. Para assim ser programado o dia “D”
Utilização	Eliminar o desnecessário, liberar espaço no local e organizar as ferramentas pouco utilizadas no processo.	Separação do que for útil do que não é, descartar os itens que não são utilizados no processo, retirar equipamentos que não estão em uso, cadeiras quebradas, registrar com fotos o antes e depois.
Organização	Identificar a área, retirar o excesso de material no processo, evitar mistura de material, melhorar a comunicação e proporcionar um ambiente adequado de trabalho	Identificação dos equipamentos com etiquetas, atualização dos quadros de aviso, identificação de posto com etiqueta, sinalização de armazenamento de materiais conforme e não conforme, sinalização de coletores de resíduos, sinalização de equipamentos, registrar o antes e depois.
Limpeza	Remover a sujidade do local, manter o local de trabalho sempre limpo e conservar o ambiente de trabalho.	Mutirão de limpeza do local de trabalho e atribuir tarefas de limpeza rotineiras às pessoas que operam o processo.
Padronização	Mudança de hábitos, incentivar a manutenção e diminuir os riscos de acidentes.	Criação de procedimentos para a realização das tarefas diárias, classificar, ordenar e limpar, fixar na área de trabalho as fotos do antes e depois e utilização do EPI's.
Autodisciplina	Manutenção do programa para proporcionar um ambiente agradável, eficiente e produtivo.	Criação da cultura para o 5S, de modo assegurar a continuidade de seu sucesso, realizar auditorias periodicamente dos padrões do 5S e reforçar a importância do cumprimento dos padrões, por meio do reconhecimento nos casos de sucesso e da ação corretiva nas situações de desvio.

Tabela 1. Etapas da Implementação dos 5S.

Com a aplicação da metodologia 5S notou-se uma melhora significativa do ambiente, além dos benefícios perceptíveis para o processo produtivo, como o aumento da produtividade, maior qualidade de vida útil dos equipamentos e dos colaboradores, o clima interno com os colaboradores motivados.

## DISCUSSÃO

A prática da metodologia 5S dentro das organizações gera infinitos benefícios. De acordo com Carpinetti (2012), os principais benefícios são a melhoria do ambiente de trabalho, a redução dos desperdícios e a melhoria da produtividade, já que deve haver uma redução de tempos improdutivos.

Uma organização que busca excelência deve estar mais do que atenta às perspectivas do mercado, as formas de gerenciamento e principalmente buscar ferramentas que melhorem seu processo produtivo (REIS et al. 2018). Segundo Ferrari (2016), para o sucesso da ferramenta, a direção deve estar comprometida com a metodologia 5S, ciente das medidas adotadas durante a implantação do programa.

## CONSIDERAÇÕES

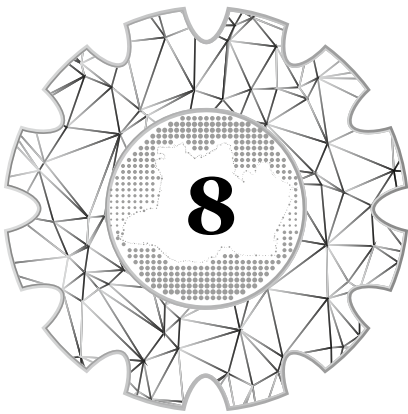
Para implementação de um programa de melhoria contínua é necessário o engajamento de todos que estão envolvidos no processo, para tanto as empresas tem como importância proporcionar aos seus colaboradores recursos para o desenvolvimento do programa para se obter os resultados positivos. O Programa 5S é uma ferramenta que possibilita às organizações obterem um melhor ambiente de trabalho, com isso promovendo melhor qualidade de vida dos colaboradores e útil dos equipamentos e aumento da produtividade.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus que me sustentou até aqui, a minha família que é a minha base e força. Dedico essa graduação a minha mãe, que está sempre ao meu lado e ao meu Pai, que enquanto em vida, me esperava chegar da faculdade todas as noites e que hoje olha por nós do melhor lugar. Ao meu amigo Jeferson Matos, pela força e amizade, nossa parceria foi fundamental para atingirmos o nosso objetivo. Aos colegas, sempre me lembrarei de vocês com muito carinho. Aos docentes por toda contribuição e aprendizado adquirido e que também foram fundamentais para não desistir no momento mais difícil da minha vida.

## REFERÊNCIAS

- CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. Ed. Atlas. 2. ed. São Paulo. 105 p. 2012.
- FERRARI, L. A. O. **Programa 5S e Sua Aplicação na Empresa Inflex Industria de Embalagens Plásticas Flexíveis**. Dourados, MS. 2016.
- KNOREK, R.; OLIVEIRA, J. P. **Gestão do Agronegócio: Implantação do Sistema de Qualidade Total Utilizando o Programa 5S na Indústria Ervateira**. Revista de Administração Geral, 1 (1). Amapá, AP. 89 – 109 p. 2015.
- OLIVEIRA, R. S. S.; LIMA, K. L. S.; SOUTO NETO, T. P.; SANTOS, F. F. **Proposta de Aplicação da Metodologia 5S: Um Estudo de Caso em uma Empresa de Manutenção de Motocicletas no Cariri Paraibano**. Fortaleza, CE. 2-5 p. 2015.
- REIS, M. F.; MARTINS, L. D. A.; SANTOS, M.; COELHO, A. M.; WALKER, R. A. **Programa 5S: Uma Proposta Para Implementação em uma Empresa Fabricante de Coifas Industriais**. Juazeiro, BA. 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**. Rio de Janeiro, RJ. 2016.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. Ed. Cortez. 1. ed. SP. 106 p. 2013.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, C. F. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Ed. Feevale. 2. ed. Rio Grande do Sul. 51 p. 2013.



# APLICAÇÃO DO KAIZEN EM CÉLULA DE PRODUÇÃO EM UMA EMPRESA DE INJEÇÃO PLÁSTICA DE MODEM DE INTERNET

DOI: 10.29327/556309 1-8

Cristina Pereira de Oliveira; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

Mauro Cezar Aparício de Souza; Esp. Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

## RESUMO:

O presente estudo utiliza a metodologia Kaizen para reduzir os desperdícios e intensificar melhorias, a produtividade e qualidade dos processos. O objetivo principal deste artigo: reduzir desperdícios , gerando lucros para a empresa. O Kaizen foi aplicado na indústria de plástico no setor de injeção e acabamento, que além de ter gerado lucros teve aumento na eficiência da produção e redução do tempo de fabricação e na qualidade do produto com a implantação da linha célula. Para aplicação da metodologia Kaizen se utilizou a metodologia do PDCA (Plan, Do, Check e Action), que tem quatro princípios: planejar, executar, verificar e agir, sendo mais adequado para orientar e evitar erros. O Kaizen pode ser utilizado em todas as áreas de uma empresa por meio de conceitos básicos e sem grandes investimentos visando o aperfeiçoamento dos resultados. O time realizou o estudo de caso na fabricação de peças plásticas e foi analisado que havia constantes defeitos no processo, realizando os levantamentos de dados e despesas que é demonstrado em uma tabela e com implantação da linha célula ,demonstrando os ganhos com o novo sistema e oferecendo produtos de qualidade, mantendo a satisfação do cliente, demonstrando que a metodologia Kaizen é de grande importância para qualquer organização que deseja implementar melhorias contínuas nos processos. Um bom conceito para Kaizen , é uma oportunidade de melhoria identificada por algum colaborador , e a partir daí o mesmo desenvolve um procedimento que resolve o problema contribuindo positivamente nos resultados, sejam eles no final da produção ou mesmo em uma tarefa específica.Mas, para que traga resultados é necessário que todos estejam comprometidos para atingir as metas e objetivos , a diretoria apoie possibilitando sua prática ,onde os colaboradores estejam preparados para contribuir com ideias de melhoria e a empresa esteja preparada para as implantações em seus processos internos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ferramentas da Qualidade, Redução de desperdícios, Melhoria Contínua.

# KAIZEN APPLICATION IN A PRODUCTION CELL IN AN INTERNET MODEM PLASTIC INJECTION COMPANY

## ABSTRACT:

*This study uses the Kaizen methodology to reduce waste and intensify process improvements, productivity and quality. The main objective of this article: to reduce waste, generating profits for the company. Kaizen was applied in the plastic industry in the injection and finishing sector which, in addition to generating profits, increased production efficiency and reduced manufacturing time and product quality with the implementation of the cell line. To apply the Kaizen methodology, the PDCA methodology (Plan, Do, Check and Action) was used, which has four principles: plan, execute, verify and act, being more adequate to guide and avoid errors. Kaizen can be used in all areas of a company through basic concepts and without major investments aimed at improving results. The team carried out the case study in the manufacture of plastic parts and it was analyzed that there were constant defects in the process, carrying out data surveys and expenses, which is shown in a table and with the implementation of the cell line, demonstrating the gains with the new system and offering quality products, maintaining customer satisfaction, demonstrating that the Kaizen methodology is of great importance for any organization that wishes to implement continuous process improvements. A good concept for Kaizen is an opportunity for improvement identified by any employee, and from there, he develops a procedure that solves the problem, contributing positively to the results, whether at the end of production or even in a specific task. that brings results it is necessary that everyone is committed to achieving the goals and objectives, the board supports enabling its practice, where employees are prepared to contribute with ideas for improvement and the company is prepared for the implementation of its internal processes.*

**KEY WORDS:** *Quality Tools, Waste reduction, Continuous Improvement.*

## INTRODUÇÃO

A evolução econômica sempre priorizou de forma objetiva o oferecimento no mercado de resultados finais positivos e de grande relevância para o mundo industrializado. Em virtude destas constantes buscas pelo aprimoramento, diversas teorias surgem para dar respostas às necessidades empresariais em detrimento de uma estrutura eficaz.

No entanto, uma das teorias recorrentes, segundo IMAI (2010), é conhecida como teoria da melhoria no processo; que ao longo do tempo foi se estruturando e ganhando novas roupagens, que garantisse a qualidade contínua no meio de produção.

Na busca da compreensão e aplicação de métodos e estratégias para a realização de melhoria no processo, tem-se como ponto norteador, a ferramenta PDCA, que se fundamenta a partir de quatro princípios basilares: planejar, executar, verificar e agir, sendo esta ferramenta, a mais adequada para orientar e evitar erros.

O método PDCA traz melhorias para os processos e soluções de problemas, podendo ser utilizado pelas organizações, instituições privadas ou públicas, sendo capaz de gerenciar as tomadas de decisões com o objetivo de melhorar e aperfeiçoar as atividades de uma organização sendo, para a obtenção de melhores resultados (VIEIRA FILHO, 2019).

O Kaizen pode ser utilizado em toda empresa, por meio de conceitos básicos, sem a utilização de grandes investimentos, pois trabalha com equipamentos da empresa, visando o aperfeiçoamento dos resultados, por isso a sua importância para estudos e aplicação. O Kaizen busca melhoria constante na vida pessoal, no cotidiano domiciliar e na área profissional.

Quando aplicado no ambiente de trabalho, pode gerar muitos resultados positivos para os gerentes e operários (IMAI, 2010).

O presente estudo tem como objetivo demonstrar a utilização da metodologia Kaizen e suas ferramentas, em uma célula de produção, a partir da ideia de seus funcionários em uma empresa de injeção plástica, para obter benefícios na produção.

## **METODOLOGIA**

A metodologia deste artigo foi a implantação do time Kaizen com o propósito de analisar possíveis melhorias na injeção plástica e acabamento mediante a um estudo de caso. Após a análise do problema foi verificado que o processo de fabricação de peças plásticas era realizado em 2 etapas, injeção as peças eram produzidas e armazenadas no estoque e só depois era feito a montagem e serigrafia no setor de acabamento que apresentavam constantes defeitos como: marca de digitais, falhas de gravação e manuseio excessivo do produto, a mão de obra era 6 funcionários injeção e 3 funcionários no acabamento por turno, gerando custo alto e desperdícios.

Foram levantados dados e informações importantes como: gastos, insumos e tempo de fabricação do produto de posse das informações o time Kaizen dedicou-se ao levantamento de ideias com a ferramenta Brainstorming onde foram coletadas 10 ideias onde se descartou algumas como: a confecção das bancadas, clichês, esteiras e estufas a fim de solucionar estes problemas encontrados permitindo a visualização das ações corretivas fossem tomadas.

Neste caso, a ferramenta Brainstorming teve a função de auxiliar o time de Kaizen nas tomadas de decisões importantes para que se possa assegurar o cumprimento de um conjunto de planos, ações e soluções. Onde a análise aconteceu no layout do processo de acabamento para que fosse reduzido os desperdícios e intensificar as melhorias, produtividade e qualidade dos processos.

Para que a metodologia Kaizen traga resultados para a organização é preciso que toda empresa esteja envolvida para atingir a melhoria e que a diretoria apoie possibilitando o crescimento e a sua prática.

## **RESULTADOS**

A mudança do layout foi proposta pelo Kaizen para ser utilizado no processo atual de acabamento, onde a produção por linha-célula realiza a montagem e gravação direta na máquina injetora. Após o robô dispor a peça na esteira, o tampografista no posto 1 realiza a gravação passando para o posto 2 revisando e realizando a montagem do visor, onde no posto 3 é aplicado a película e em seguida, acondicionado as peças na embalagem, reduzindo o manuseio do produto no processo.

A modificação resultou em ganhos na produtividade, redução de custos (menos desperdícios), diminuição do tempo gasto, minimização do número de defeitos, ajuste de mão de obra, que passou de seis (6) funcionários para apenas três (3) por turno e, eliminação de produto semiacabado, sugerindo melhorias positivas que acabam interferindo em outras atividades, visto o aumento do desempenho na parte do layout produtivo.

Na tabela 1 se observa a redução de custo, que a organização ganhou com a implantação da linha-célula pelo time kaizen.

<b>Total de Gastos</b>	<b>Valor em R\$</b>
Gastos com o sistema atual	R\$ 174.276,39
Conserto do sistema atual	R\$ 20.680,00
Redução	R\$ 153.596,39

Tabela 1. Gastos e redução de custos, com a Implantação do time kaizen em célula.

Na tabela 1 se observa os dados sobre a redução de custo, que a organização ganhou com a implantação da linha-célula, onde realizou-se a implantação da melhoria contínua na área de acabamento no setor de injeção plástica, realizado pela equipe kaizen. Os dados, que apresentam clara redução, foram apresentados à diretoria, que aprovou as alterações do processo, indicando comprovar as melhorias que foram implantadas.

## DISCUSSÃO

De acordo com Costa (2000), as inovações e técnicas de melhoria de produção buscam a redução de custos, produtividade em menos tempo e garantindo a qualidade se utilizam as ferramentas propícias no modo de produção. O desenvolvimento de novas estratégias pode contribuir junto aos funcionários para aumentar a criatividade e envolvimento, produzindo maior viabilidade ao resultado final proposto pelo método, eliminando os casos desperdício (MARCHWINSKI; SHOOK, 2007).

A produtividade tem muito com que possa favorecer o crescimento e o progresso da sociedade (COSTA, 2000), onde o trabalho necessita de um conjunto de técnicas e ferramentas, compostas pelos métodos do campo científico. A prática orientada corretamente é feita diariamente, com a aplicação dos métodos de produção, com o objetivo de garantir um trabalho com menos custos, vantajosos, ágil e de alta qualidade.

A satisfação do cliente está relacionada à qualidade dos serviços ou produtos, sendo um dos fatores para fidelizar o cliente a uma organização (CARPINETTI, 2012). Neste sentido, e em acordo com Paladini (2008), a qualidade é composta com um conjunto de características como: propriedades, atributos, ou elementos que compõem bens e serviços. A produtividade não deve satisfazer apenas o fornecedor, mas também fornecer um produto e serviço de qualidade aos clientes. Dentro da mesma dinâmica, Miguel (2005), cita que, para o atendimento ao requisito de qualidade é necessário um conjunto de processos produtivos, que atendem os clientes e outras partes interessadas.

## CONSIDERAÇÕES

As sugestões do time Kaizen para atingir os objetivos, de reduzir desperdícios nas peças com problemas no cliente, promove a melhoria da empresa de injeção plástica, podendo assim gerar lucros e evoluir o nível de qualidade de seus produtos, com o maior alcance do sucesso no mercado perante a concorrência.

O ponto destacado foram os resultados obtidos após a implantação do novo layout em célula que trouxeram resultados positivos, como os ganhos em redução de desperdícios, mão de obra e desta forma reduzindo os custos. O Kaizen é simples, quando aplicado da forma correta possibilita atuar em várias áreas de uma empresa, em conceitos básicos e utilização de grandes investimentos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus e a todos que contribuíram para minha formação acadêmica, aos meus pais Valdemir Ramos de Oliveira, Benta Maria Pereira e minhas irmãs. Ao Centro Universitário FAMETRO, aos docentes da referida instituição, em especial aos orientadores de TCC.

## **REFERÊNCIAS**

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da qualidade: Conceitos e técnicas**. São Paulo: Atlas, 2<sup>a</sup> Ed, 2012.

COSTA, F. F. **Organização Industrial**. Centro Paula Souza. São Paulo, 2000.

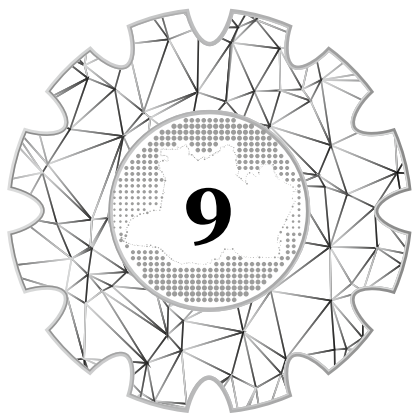
IMAI, M. A. **Kaizen: A Estratégia para o Sucesso Competitivo**. 3<sup>o</sup> Edição, São Paulo, IMAM 2010.

MIGUEL, P. A. C. **Gestão da Qualidade: TQM e Modelos de Excelência**. In: CARVALHO, M. M (Org.). *Gestão da Qualidade: teoria e casos*. 7. Reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

MARCHWINSKI, C.; SHOOK, J. **Léxico Lean: Glossário ilustrado para praticantes do Pensamento Lean**. 2. ed. São Paulo: Compilado pelo Lean Enterprise Institute, 2007.

PALADINI, E. P. **Gestão Estratégica da Qualidade: princípios, métodos e processos**. São Paulo: Atlas, 2008.

VIEIRA FILHO, Geraldo. **Gestão da Qualidade Total: uma abordagem prática**. 6. ed. Campinas: Alínea, 2019.



# **GESTÃO DE ESTOQUE: UMA PROPOSTA DE MELHORIA CONTÍNUA EM UMA EMPRESA DO RAMO ALIMENTÍCIO NA CIDADE DE MANAUS-AM**

**DOI: 10.29327/556309 1-9**

**Darison Rafael Azevedo Cruz;** Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

**Fabiana Rocha Pinto;** Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## **RESUMO:**

No controle de estoque é preciso muita atenção, assim como em vários outros setores e ambientes empresariais, assim a organização e estruturação do estoque são fundamentais para uma melhor produção e conseqüentemente influenciará diretamente na vida dos clientes e colaboradores. O presente estudo propõe demonstrar a melhoria no setor de estoque em uma empresa do ramo alimentício utilizando a ferramenta 5W2H, onde sua aplicação irá contribuir para a qualidade dos produtos da empresa, além de melhorar seus percentuais. Foi elaborado através do método de pesquisa exploratório, realizado no setor de estoque, em uma empresa do ramo alimentício para verificar como funciona o processo de recebimento, estocagem e contagem para obter os resultados necessários e realizar a análise de dados, com o resultado dessa análise foi elaborado o plano de ação da ferramenta 5W2H a fim de solucionar ou propor uma melhoria para aplicar no projeto proposto. De acordo com a análise das pesquisas de campo que foram desenvolvidas, houve a identificação de inúmeras necessidades acerca da gestão de estoque. O objetivo é mostrar as etapas de acordo com o desenvolvimento das atividades de logística do setor empresarial para a área de estoque que visem o aumento das vendas, a melhoria na qualidade dos produtos e o aumento do faturamento empresarial. A ferramenta 5W2H funciona como checklist administrativo de atividades, prazos e responsabilidades para que seja desenvolvida com clareza e eficiência por todos os envolvidos no projeto. A fim de obter as melhorias e resolver problemas de maneira confiável. A pesquisa demonstrou a importância de inserir ferramentas, apesar de já fazer o uso do método 5W2H no setor de estoque visando melhoria do serviço prestado aos clientes. Devendo essa ferramenta contribuir na qualidade e resultados dos processos, foram então sugeridas propostas executadas pelo gestor que aplicam a apresentar os valores de adequação melhores do que as atuais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Método 5W2H, Gestão, Melhoria Contínua.

# *INVENTORY MANAGEMENT: A CONTINUOUS IMPROVEMENT PROPOSAL IN A FOOD BUSINESS IN THE CITY OF MANAUS-AM*

## **ABSTRACT:**

*In inventory control it takes a lot of attention, as well as in several other sectors and business environments, so the organization and structuring of the stock are fundamental for a better production and consequently will directly influence the lives of customers and employees. The present study proposes to demonstrate the improvement in the stock sector of a food company using the 5W2H tool, where its application will contribute to the quality of the company's products, besides improving its percentages. It was developed through the exploratory research method, conducted in the stock sector, in a company in the food industry to verify how the process of receipt, storage and counting works to obtain the necessary results and perform data analysis, with the result of this analysis was developed the action plan of the 5W2H tool in order to solve or propose an improvement to apply in the proposed project. According to the analysis of the field research that was developed, there was the identification of numerous needs about inventory management. The objective is to show the steps according to the development of the logistics activities of the business sector for the area of stock that aims to increase sales, improve product quality and increase business revenues. The 5W2H tool works as an administrative checklist of activities, deadlines, and responsibilities to be developed clearly and efficiently by everyone involved in the project. In order to obtain improvements and solve problems in a reliable way. The research demonstrated the importance of inserting tools, despite already making use of the 5W2H method in the stock sector aiming at improving the service provided to customers. As this tool should contribute to the quality and results of the processes, it was then suggested proposals executed by the manager that apply to present the values of adequacy better than the current ones.*

**KEY WORDS:** *5W2H Method, Management, Continuous Improvement.*

## **INTRODUÇÃO**

O responsável pelo setor empresarial deve estar sempre desenvolvendo atividades voltadas para a melhoria da gestão de estoque, tendo como centro, à aplicação de um planejamento técnico e específico para cada setor, tirando do ambiente a ociosidade nas realizações de serviços e tarefas, assim minimizando os desperdícios, limitando os custos desnecessários, possibilitando assim que o administrador possa ter grande agilidade e desenvoltura para garantir ao cliente uma boa experiência com o produto ou serviço, frutos do processo de produção (PAOLESCHI, 2014).

No controle de estoque é preciso muita atenção, assim como em vários outros setores e ambientes empresariais, e por esse motivo o gerente responsável pelo estoque deve utilizar de instrumentos tecnológicos que possibilitem uma melhor abordagem e identificação da organização de estoques. Assim a organização e estruturação do estoque é fundamental para uma melhor produção e consequentemente influenciará diretamente na vida dos clientes e colaboradores. Independente de qual seja o ramo empresarial, há necessidade de organização na gestão de estoque, para que se tenha conhecimento amplo sobre o mercado, tal qual a concorrência sempre busca aperfeiçoar nesse sentido. O abastecimento dos estoques possibilita um número muito maior em quantidade de matéria prima, ocasionando a possibilidade de redução de preços, como o transporte, e os objetos necessários para a conservação e manutenção de forma segura e eficiente, possibilitando uma maior variedade, mantendo a qualidade e o desempenho de produção (DANTAS, 2015).

Toda organização técnica se baseia em um planejamento estruturado de acordo com a necessidade empresarial, respeitando sua capacidade de armazenamento, número de

colaboradores e considerando todo o processo de produção dos setores. As ideias utilizadas devem ser bem organizadas e estruturadas, a fim de possibilitar uma boa experiência e a partir delas poder corrigir erros presentes no decorrer do processo. Com o mapeamento dos problemas dentro do processo de armazenamento e de gestão de controle de estoque, é possível elaborar um plano que possibilite uma organização mais concisa, que acarretará no melhoramento do processo empresarial (SCARTEZINI, 2011).

Deste modo, como em todo o trabalho é possível compreender a necessidade a utilização da ferramenta 5W2H que, pelas características apresentadas nos obrigam a necessidade de tomada de decisões que possibilitem uma melhor organização e armazenamento, tendo como base nas observações para a construção de um planejamento, os cronogramas que apresentem o valor de investimento e a forma de orientá-lo em decorrência das mudanças advindas dos novos desafios que surgem diariamente, sobretudo na gestão de estoque (LENZI; KIESEL; ZUCCO, 2010).

A partir dessas observações, o presente estudo propõe demonstrar a melhoria no setor de estoque em uma empresa do ramo alimentício utilizando a ferramenta 5W2H, onde sua aplicação irá contribuir para a qualidade dos produtos da empresa, além de melhorar seus percentuais.

## **METODOLOGIA**

A Empresa “S”, está sempre buscando informações para as melhores soluções, estão sempre trabalhando visando qualidade em seus produtos, desta maneira, buscam sempre métodos para melhorias e serem reconhecidos no ramo por sua qualidade em serviço e preços. O intuito é sempre manter a empresa abastecida com seus bens de consumo, de maneira contínua e ininterrupta, fornecendo materiais para todos os setores que necessitam ser abastecidos com seus produtos.

O presente estudo foi elaborado através do método de pesquisa exploratório, tratando-se de um estudo de caso realizado no setor de estoque em uma empresa do ramo alimentício localizado na cidade de Manaus, AM. Para realizar a coleta de dados utilizou-se um levantamento bibliográfico, artigos científicos, livros e revistas. Além de obter informações por meio de funcionários na indústria, visita in loco, para verificar como funciona o processo de recebimento, estocagem e contagem para obter os resultados necessários e realizar a análise de dados, foram realizados questionários relacionados ao tema. Com resultado dessas análises foi elaborado o plano de ação da ferramenta 5W2H a fim de solucionar ou propor uma melhoria para aplicar no projeto proposto.

## **RESULTADOS**

De acordo com a análise das pesquisas de campo, que foram desenvolvidas na empresa “S”, houve a identificação de inúmeras necessidades acerca da gestão de estoque visualizadas nesta seção. O objetivo é mostrar as etapas de acordo com o desenvolvimento das atividades de logística do setor empresarial para a área de estoque, mesmo dentro de um ambiente de possibilidades que visem o aumento das vendas, a melhoria na qualidade dos produtos e o aumento do faturamento empresarial.

O processo que envolve a gestão de estoque nos setores empresariais, sobretudo nas microempresas, leva a observação da necessidade de diminuir os desperdícios relacionados à má conservação e má organização dos produtos, sabendo que de certo modo, a manutenção do setor de estoque depende da organização e do planejamento elaborado pelos setores responsáveis é essencial para uma boa melhora na

competitividade e nos lucros empresariais. O planejamento é sem dúvida uma das grandes áreas essenciais para a manutenção do crescimento e o desenvolvimento do futuro empresarial.

Na tentativa planejada de ocasionar melhorias na Empresa “S”, constatou-se a necessidade de esquematizar as ações definidas para desenvolvimento da melhoria dos serviços ora prestadas pelos colaboradores, na tentativa de capacitar a mão de obra da empresa, para que venha atender os consumidores com mais eficiência e qualidade nestas ações, determinando algumas intervenções (TABELA 1).

<b>Precedentes</b>	<b>Atividades</b>	<b>Duração (dias)</b>
Treinamento	Implementação 5W2H	01
Organização	Organizar a localização do estoque por giro de vendas	04
Controle	Implementação do inventário rotativo diário (5W2H)	01

Tabela 1. Para a melhoria da gestão de estoque na empresa “S”.

Na implementação de melhorias na empresa “S”, foi sugerido executar esta ferramenta 5W2H, após observar a inserção do planejamento para a execução de cada etapa (TABELA 2). Essa ferramenta se destaca pela simplicidade e eficiência de metodologia, pois ajuda no controle maior das ações estratégicas nas quais pretendem realizar, a ferramenta 5W2H funciona como checklist administrativo de atividades, prazos e responsabilidades para que seja desenvolvida com clareza e eficiência por todos os envolvidos no projeto. A fim de obter as melhorias e resolver problemas de maneira confiável o uso da ferramenta 5W2H vem como base e auxílio ao setor de estoque.

<b>5W2H</b>	<b>Características</b>
WHAT	Ferramenta 5s
WHY	Auxiliar no aumento e perdas de vendas
WHEN	Estoque
WHO	Outubro 2021
WHERE	Todos os colaboradores
HOW	Através do estabelecimento, por meio de novas normas
HOW MUCH	Ainda está a negociar

Tabela 2. Implementação no método no setor de Estoque.

## DISCUSSÃO

A ferramenta 5W2H é compreendida em ações planejadas em vista aos problemas identificados, de forma simples e contundente. Estas ações devem ser executadas e implementadas conforme a orientação passo a passo, obedecendo às etapas estabelecidas (FRANKLIN, 2006).

Ao analisar a aplicação da ferramenta 5W2H, observou-se que este método visa proporcionar soluções conforme as respostas estipuladas, e que deste modo será determinado como devem ser desenvolvidas as etapas de cada processo no setor. Analisou-se ainda o quanto é necessária a ferramenta na área de gestão, pois se o empresário almeja crescer e realizar bons planejamentos a mesma trás um grande retorno (ALVES et al. 2020).

## CONSIDERAÇÕES

A pesquisa demonstrou a importância de inserir ferramentas, apesar de já fazer o uso do método 5W2H no setor de estoque visando melhoria do serviço prestado aos clientes. Devendo essa ferramenta contribuir na qualidade e resultados dos processos, foram então sugeridas propostas executadas pelo gestor que aplicam a apresentar os valores de adequação melhores do que as atuais.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar à Deus, pois só ele estabelece tudo aquilo que necessito para continuar a caminhada nesta vida, segundo minha família pois é para eles a quem atribuo este futuro diploma, sem eles não tenho inspiração para nada, e agradeço a todos que contribuíram para minha formação. Principalmente a minha orientadora Fabiana Rocha e ao Centro Universitário FAMETRO, por ter concedido a outros profissionais que compartilharam de seus conhecimentos.

## REFERÊNCIAS

ALVES, H. S. C.; ALVES, B. A. N.; BARBOSA, J. N.; ROBERTO, J. C. A. **Proposta da Ferramenta 5W2H na Gestão de Logística: Estudo de caso na Instituição Casa de Apoio Coração de Mãe**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. São Paulo, v.05, p. 34-52, 2020. ISSN: 2448-0959.

DANTAS, July Caroline de Araújo. **A importância do controle de estoque: estudo realizado em supermercado de Maceió/RN**. Caicó: UFRN, 2015.

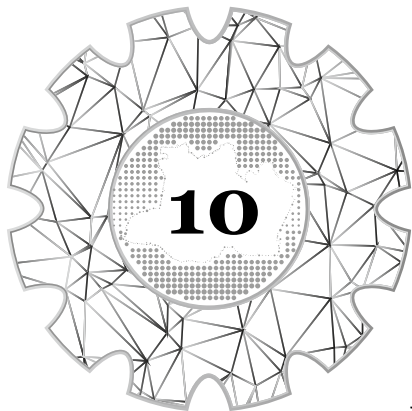
GROSBELL, Andressa C. **Continuous improvement proposta in a stockroom using 5W2H tool**. 2014. 53 F. Monografia (Bacharel em Engenharia de Produção) Universidade Tecnologia Federal do Paraná, medianeira, 2014

LENZI, F. C.; KIESEL, M. D.; ZUCCO, F. D. **Ação empreendedora: como desenvolver e administrar o seu negócio com excelência**. São Paulo: Gente, 2010.

PAOLESCHI, Bruno. **Cadeia de suprimentos**. 1ªed. São Paulo: Érica, 2014.

SCARTEZINI, L. M. B. **Análise e melhoria de processos**, 2011.

FRANKLIN, Y.; NUSS, L. F. **Ferramenta de Gerenciamento**, 2006.



# O USO DE 5W2H PARA SOLUÇÕES DE PROBLEMAS DE PRODUTIVIDADE E EFICIÊNCIA DO PROCESSO EM UMA EMPRESA NO RAMO DE BEBIDA EM MANAUS-AM

DOI: 10.29327/556309 1-10

Douglas da Silva Reis Júnior; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

Este estudo tem como o objetivo a implementação de melhorias no processo produtivo da eficiência do processo de produção na empresa de bebidas localizada em Manaus-Am, para solucionar os problemas para que não voltem a acontecer, e para que se obtenham menos paradas e problema de análises laboratoriais, trabalhando justamente na solução da causa raiz do problema, foi usado o método 5W2H assim os resultados de eficiência e produtividade da linha de produção podem chegar a um nível de excelência. Durante o processo produtivo de uma empresa tendo ela problemas em seu processo por haver um número excessivo de paradas, sendo que essas paradas são na grande maioria, relacionadas a problemas de maquinários, gerando grandes impactos nos indicadores de produtividade e eficiência. A ferramenta foi utilizada no Excel, uma tabela detalhada sobre o planejamento estratégico, utilizado somente pelo setor envolvido na produção e manutenção, para reparos das paradas e de acompanhamento de respostas. Aplicar essa ferramenta agrega em uma série de benefícios, seja para uma organização, para aperfeiçoamento profissional ou até na vida pessoal. Pois a ferramenta permite uma visualização rápida das necessidades, atividades a serem realizadas, acompanhamento, responsáveis e o que falta para atingir uma meta. O estudo apresenta a ferramenta 5W2H para melhoria de produtividade em relação a paradas recorrentes constantemente, de maneira rápida e eficiente, melhorando o planejamento de ação em relação a metas, a compreensão dos problemas das oportunidades de melhoria de diferentes perspectivas.

PALAVRAS-CHAVE: Organização, melhoria, planejamento.

# THE USE OF 5W2H TO SOLVE PRODUCTIVITY AND PROCESS EFFICIENCY PROBLEMS A COMPANY IN THE BEVERAGE BUSINESS IN MANAUS-AM

## ABSTRACT:

*This study aims to implement improvements in the production process of the efficiency of the production process in the beverage company located in Manaus-Am, to solve the problems so that they do not happen again, and to obtain less downtime and laboratory analysis problem, working precisely on the solution of the root cause of the problem, the 5W2H method was used so that the efficiency and productivity results of the production line can reach a level of excellence. During the production process of a company having problems in its process because there is an excessive number of stops, and these stops are mostly related to machinery problems, generating great impacts on productivity and efficiency indicators. The tool was used in Excel, a detailed table on strategic planning, used only by the sector involved in production and maintenance, to repair stops and follow up on the response. Applying this tool has added a series of benefits, whether for an organization, for professional improvement or even in personal life. Because the tool allows a quick view of the needs, activities to be carried out, follow-up, responsible people and what is needed to reach a goal. The study presents the 5W2H tool for improving productivity in relation to recurring stops constantly, quickly and efficiently, improving action planning against goals, and understanding the problems of improvement opportunities from different perspectives.*

**KEYWORDS:** Organization, improvements, planning.

## INTRODUÇÃO

Segundo Silva et al (2013), a ferramenta 5W2H foi criada por profissionais da indústria automobilística do Japão, que auxilia na utilização do na fase de planejamento para planos de ação de melhorias. O 5W2H é uma ferramenta que é utilizada para planejar a tomada de decisão quando ocorre algum problema dentro do processo da empresa. O 5W2H é um checklist das atividades que vão ser desenvolvidas de acordo com a necessidade. Ele mapeia as atividades, onde será feito, quem irá fazer, quem irá fazer a atividade, em quanto tempo irá fazer, qual setor será aplicado e os motivos que a atividade será feita (BURMESTER, 2013).

Para Piechnicki (2014), a designação desta ferramenta surgiu da união das primeiras letras em inglês das perguntas que devem ser respondidas para planejar uma ação com melhor eficiência e eficácia. É uma ferramenta simples de usar e que proporciona ótimos resultados aos gestores em suas atividades de planejamento organizacional nos problemas de produtividade e eficiência do processo produtivo.

O presente estudo tem como objetivo solucionar os problemas para que não voltem a acontecer, e para que se obtenham menos paradas e problema de análises laboratoriais, trabalhando justamente na solução da causa raiz do problema, foi usado o método 5W2H assim os resultados de eficiência e produtividade da linha de produção podem chegar a um nível de excelência.

## METODOLOGIA

Durante o processo produtivo de uma empresa tendo ela problemas em seu processo por haver um número excessivo de paradas, sendo que essas paradas são na grande maioria, relacionadas a problemas de maquinários, gerando grandes impactos nos indicadores de produtividade e eficiência.

Visando o envolvimento e o tratamento dos indicadores do processo produtivo de uma indústria situada no polo industrial de Manaus do ramo de bebidas, foi realizado o acompanhamento junto aos operadores no setor de pesagem, que são os responsáveis pelos resultados dos indicadores chaves da empresa. Foi analisado que durante o primeiro trimestre houve inúmeras paradas, e algumas delas são problemas crônicos. O processo produtivo consiste no fracionamento de insumos que chegam a embalagens de 25 quilos, e são fracionados em pacotes menores conforme o produto que o cliente deseja. Durante o processo acontecem várias paradas que implicam diretamente nos indicadores de produtividade e eficiência e durante essas paradas é utilizada a ferramenta.

Segundo Nagyova et al (2015), os princípios da ferramenta 5W2H são perguntas, como: “O quê? Por quê? Onde? Quem? Quando? e como?”. Para maior detalhe, segue abaixo a tabela 01.

<b>MÉTODO 5W2H</b>		
<b>5W</b>	What	O que será feito?
	Who	Quem irá executar/ participar da ação?
	Where	Onde será executada a ação?
	When	Quando a ação será executada?
<b>2H</b>	Why	Por que a ação será executada?
	How	Como será executada a ação?
	How Much	Quanto custará para executar a ação?

Tabela 1. Método 5W2H.

A ferramenta foi aplicada no Excel, uma tabela detalhada sobre o planejamento estratégico, utilizado somente pelo setor envolvido na produção e manutenção, para reparos das paradas e de acompanhamento de respostas. É realizada reuniões semanalmente para acompanhamento da ferramenta aplicada no processo para analisar através dos dados se está funcionando. O Plano de ação tem um ciclo de vida no processo que precisa ser e deve ser elaborado, desenvolvido, monitorado e encerrado com o resultado se foi concluído ou não, são decisões baseadas em fatos de dados, que indica com exatidão e precisão o melhor caminho a ser percorrido para evitar e melhorar tal gargalo.

Esta que deve ser aplicada quando ocorrer desvios dos gatilhos definidos para os indicadores. Todas as análises apresentadas foram realizadas pelo operador do equipamento, em função de sua expertise para identificar causas fundamentais. A ferramenta será sempre utilizada quando o gatilho do equipamento, determinado pelas condições de trabalho do equipamento, estiver fora das condições normais. Sendo este gatilho, os níveis de desvio de um item de verificação, acima do qual os problemas devem ser analisados e tratados.

## **RESULTADOS**

Esta ferramenta, que ajuda a um planejamento mais objetivo e simples e por consequência permite um maior do processo, pode ser aplicada tanto em projetos profissionais como pessoais. Depois de realizada a análise da causa raiz, com ajuda dessa ferramenta que ajudam a chegar à causa raiz do problema.

Os maiores problemas na produção aconteceram e afetaram diretamente nos indicadores de produtividade, relacionado pela disponibilidade da máquina com quebras da mordaca, redutor e rosca, que aconteciam frequentemente sem acompanhamento. O que acontecia antes

do 5W2H, o problema era discutido em uma reunião e não era resolvido, então foi criando uma planilha onde são inseridos todos os dados necessários para que se resolva o problema (Tabela 2).

What	Why	Where	Who	When	How	How Much	Status
Agenda de revisão periódicas das máquinas.	Paradas de quebra da mordada, redutor e rosca.	Produção.	PCM.	08/11	Através de Acompanhamento da produção e da manutenção.	R\$10.000	Aprovado e realizado.
Comparação de custos para revisão ou compra de máquinas novas.	Para aumentar produtividade.	Produção.	Analista de compras, manutenção e gerente operacional.	26/11	Com histórico da máquina e com resultado das revisões.	Sem acesso a informações de valores.	

Tabela 2. Aplicação da ferramenta 5W2H.

Aplicar essa ferramenta agrega em uma série de benefícios, seja para uma organização, para aperfeiçoamento profissional ou até na vida pessoal. Pois a ferramenta permite uma visualização rápida das necessidades, atividades a serem realizadas, acompanhamento, responsáveis e o que falta para atingir uma meta. Na tabela mostra que foi atendido o solicitado, e através dos ajustes a produtividade da produção melhorou e reduziu as quebras por máquina. A estratégia impactou positivamente na melhora dos resultados e na relação entre os consumidores e empresa, com o mínimo de custos e tempo.

## DISCUSSÃO

O 5W2H é uma ferramenta de gestão que podemos utilizar na aplicação de aquisição de acervos, permitindo a elaboração de um bom plano de ação. As bibliotecas lidam hoje com uma variedade de materiais informacionais e o grande desafio é como desenvolver um acervo que preze pela qualidade de suas coleções, visando à necessidade de prestar serviços que contemplem as necessidades de seus usuários (MASSARONI; SCAVARDA, 2015).

São utilizadas as letras W's e H's devido à origem inglesa da expressão que pode ser traduzida como (MALAQUIAS, 2012). O plano de ação 5W2H permite aos colaboradores a análise de processos, além de saber quais as pessoas que estão envolvidas nas atividades da organização. Por ser um instrumento que possui custo mínimo e tem fácil aplicação, esse tipo de ferramenta tem sido empregado em muitas organizações, principalmente nas empresas do segmento industrial (CRUZ et al. 2017).

## CONSIDERAÇÕES

O estudo apresenta a ferramenta 5W2H para melhoria de produtividade em relação a paradas recorrentes constantemente, de maneira rápida e eficiente, melhorando o planejamento de ação em relação a metas, a compreensão dos problemas das oportunidades de melhoria de diferentes perspectivas.

Através do 5W2H implantado na empresa, foi possível enxergar a importância da utilização plana de ação decorrente das paradas na máquina e tomada de decisões em curto prazo, por ser clara e objetiva. Observou-se também o aumento da satisfação dos clientes e operadores, que aprimora a gestão dos recursos, melhora a produtividade, e o monitoramento do desempenho da qualidade e a identificação e solução de problemas no indicador da empresa pela ferramenta.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, à Deus, que fez com que meus objetivos fossem alcançados, durante todos os meus anos de estudos. E pela minha família pelo apoio que sempre me deram durante toda a minha vida.

## **REFERÊNCIAS**

BURMESTER, H. **Gestão da Qualidade hospitalar**. 1 ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

CRUZ, D.; NERIS, L.; BOAS, L.; MENEZES, J. **Aplicação do planejamento estratégico a partir da análise swot: um estudo numa empresa de tecnologia da informação**. Anais do IX Simpósio de Engenharia de Produção de Sergipe, 2017.

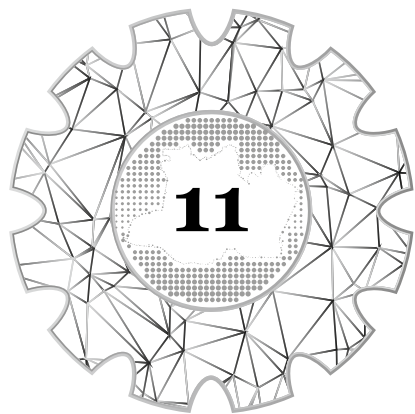
MALAQUIAS, G. **Proposta de mudança no ambiente organizacional para recuperadora de veículos ciauto por meio da implementação e manutenção do programa 5S**. Trabalho de conclusão de estágio, universidade vale do Itajaí-SC, 2012.

MASSARONI, I.; SCAVARDA, A. **Gestão de Serviços em Bibliotecas Públicas: aplicação do 5W2H na política de aquisição de acervo**. Revistas Usp, 2015.

NAGYOVA, A.; PALKO, M.; PACAIOVA, H. **Analysis and identification of nonconforming products by 5W2H method**. Center for Quality, 2015.

PIECHNICKI, A. **Proposta de um Método de Análise e Solução de Perdas**. XI Simpósio de excelência em gestão e tecnologia, 2014.

SILVA, A.; RORATTO, L.; SERVAT, M.; DORNELES, L.; POLACINSKI, E. **Gestão da qualidade: aplicação da ferramenta 5W2H como plano de ação para projeto de abertura de uma empresa**. 3º semana internacional das engenharias da Fahor, 2013.



# ANÁLISE DA IMPLEMENTAÇÃO DA MANUTENÇÃO AUTÔNOMA PARA DESCREVER OS GANHOS NO SETOR DE EMBALAGENS

DOI: 10.29327/556309 1-11

Edmundo Antônio Muraiare de Menezes; Engenharia de  
Produção; CeUni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

Este artigo tem o objetivo de descrever os resultados da implementação do pilar de manutenção autônoma no setor de embalagens em uma multinacional no polo industrial de Manaus, o operador é peça fundamental para que o equipamento tenha uma boa performance devendo atuar preventivamente reduzindo o número de paradas não planejadas da máquina e diminuindo as operações de manutenção, de avarias ou para correção, focando principalmente nas variantes de desempenho do setor, os índices de OEE mostram que a empresa em questão vem tendo baixa performance em seus equipamentos, A análise foi realizada no departamento de embalagens, que apresenta um grande número de paradas não planejadas em suas máquinas seladoras, essa área foi submetida a um estudo, visando uma melhor produtividade dos seus equipamentos tendo em vista as perdas geradas durante o processo. A manutenção, portanto, tornou-se necessária onde os operadores devem realizar inspeções e limpeza das bombas diariamente, para eliminar os resíduos sólidos do interior das bombas. Através do cálculo do OEE comprovou-se que a implementação da manutenção autônoma eleva a produtividade das máquinas e reduz o número de paradas. Portanto a manutenção autônoma pode ser replicada em outros setores da empresa, tendo em vista todos os ganhos que ela trouxe para área analisada. O propósito da manutenção autônoma é elevar o moral dos operadores sabendo que este é parte de integração e um dos principais ativos de uma organização, isso só é possível com treinamentos, empenho e esforço de todos os colaboradores de uma instituição.

PALAVRAS-CHAVE: Manutenção Produtiva Total, Performance, OEE.

# ANALYSIS OF THE IMPLEMENTATION OF AUTONOMOUS MAINTENANCE TO DESCRIBE THE GAINS IN THE PACKAGING SECTOR

## ABSTRACT:

*This article has the objective of describe the results of the implementation of the pillar of autonomous maintenance in the packaging sector a multinational in the industrial pole of Manaus, the operator is so that the equipment has a good performance should act preventively reducing the number of unplanned stops of the machine and reducing the operations of maintenance, breakdowns or correction, Focusing primarily on the performance variants of the sector, the OEE index show that the company in question has been having low performance in its equipment. The analysis was carried out in the department, which has a large number of unplanned stops on its sealing machines; this area was then submitted to a study, aiming at a better productivity of its equipment in view of the losses generated during the process. The maintenance, therefore, has become necessary where the operators must perform inspections and cleaning of the pumps daily, to eliminate the solid residues inside the pumps. Through the calculation of the OEE it was proven that the implementation of autonomous maintenance increases the productivity of the machines and reduces the number of stops. Therefore, autonomous maintenance can be replicated in other sectors of the company, considering all the gains that it brought to the analyzed area. The purpose of autonomous maintenance is to raise the operators' morale, knowing that they are part of the integration and one of the main assets of an organization; this is only possible with training, commitment, and effort from all the collaborators of an institution.*

**KEYWORDS:** *Total Productive Maintenance, Performance, OEE.*

## INTRODUÇÃO

Com o foco no aumento e na melhoria da produtividade dos equipamentos, as empresas buscam o aprimoramento de seus métodos. Uma das metodologias existente é o TPM, Manutenção Produtiva Total ou Gestão da Performance Total, que é eficiente para eliminação de perdas, identificação de oportunidades e melhoria na eficiência, buscando zero acidente, zero desperdício e zero quebra, a TPM é uma ferramenta moderna para redução drástica de custos, quando utilizada de forma correta (COSTA, 2018).

A primeira representação vem por meio de manutenção produtiva total que observou os colaboradores que detém o conhecimento acerca dos equipamentos sendo assim as informações alcançadas podem promover dados e habilidades contribuindo em reparos e melhorias, com ganhos de qualidade e produtividade obtidos a partir do conhecimento dos seus colaboradores.

A manutenção autônoma é um dos pilares da manutenção produtiva Total (TPM), implementada para auxiliar os operadores em intervenções de manutenção ou atividades de rotina, uma boa manutenção garante a confiabilidade e segurança dos equipamentos (PEREIRA; RODRIGUES, 2018), o operador é peça fundamental para que o equipamento tenha uma boa performance devendo atuar preventivamente reduzindo o número de paradas não planejadas da máquina e diminuindo as operações de manutenção de avarias ou para correção, o intuito desta ferramenta é fazer com que os operadores busquem conservar os equipamentos, organizar o ambiente de trabalho e trabalharem de modo mais eficaz (ALMEIDA, 2016). Neste sentido é que a manutenção autônoma ajuda para que haja eficiência, confiabilidade, queda de índices de quebras de máquina e diminuição de custos do setor de manutenção.

O objetivo deste artigo é representar a implementação da manutenção autônoma, como reduzir o número de paradas não planejadas e quebras em máquinas seladoras, a partir do treinamento dos colaboradores, despertando uma relação de afinidade entre máquina e operador.

## METODOLOGIA

Com representação de produtos de higiene pessoal e atuando no polo industrial de Manaus a quase duas décadas, a multinacional norte americana em questão, fabrica produtos destinados à higiene, beleza e saúde das pessoas, sendo um dos segmentos que apresentam maior crescimento nos últimos anos no setor industrial a líder mundial na produção de artigos pessoais, busca a cada ano reduzir suas perdas e obter maior produtividade de suas plantas.

A análise foi realizada no departamento de embalagens, que apresenta um grande número de paradas não planejadas em suas máquinas seladoras, essa área foi submetida a um estudo, visando uma melhor produtividade dos seus equipamentos tendo em vista as perdas geradas durante o processo.

O primeiro passo foi observar onde as perdas aconteciam, e notou-se que as máquinas apresentavam várias paradas, causadas por baixa pressão de vácuo na estação das bombas, essas paradas somadas durante o dia traz uma variante negativa para os índices de produtividade do departamento, como mostra o OEE da planta.

O OEE é calculado da seguinte maneira:

Onde: Disponibilidade = é o tempo que os equipamentos estão disponíveis para serem utilizados

$$\text{Disponibilidade (\%)} = \frac{\text{Tempo Produzindo (h)}}{\text{Tempo Programado (h)}} * 100$$

Qualidade = número total de peças boas produzidas.

$$\text{Qualidade (\%)} = \frac{\text{Qtde Peças Boas (un)}}{\text{Qtde Total Produzida (un)}} * 100$$

Performance = representa o quanto uma máquina produz.

$$\text{Performance (\%)} = \frac{\text{Qtde Produção Real (un)}}{\text{Qtde Produção Teórica (un)}} * 100$$

Em seguida buscou-se entender o que causa a baixa pressão de vácuo das bombas e as análises mostraram resíduos das palhetas do rotor da bomba de vácuo, que causam entupimento das vias de saída da bomba, e conseqüentemente a baixa pressão.

Sequencialmente, é realizado um plano de ação para reduzir ou eliminar os resíduos das palhetas do rotor da bomba de vácuo, sendo a estratégia, a implementação da manutenção autônoma nas máquinas seladoras.

A manutenção, portanto, tornou-se necessária onde os operadores devem realizar inspeções

$$\text{OEE (\%)} = \text{Disponibilidade (\%)} * \text{Performance (\%)} * \text{Qualidade (\%)}$$

e limpeza das bombas diariamente, para eliminar os resíduos sólidos do interior das bombas, caso o operador identifique alguma outra anormalidade que cause uma baixa performance do equipamento, uma nota deve ser aberta no sistema imediatamente para que esta anormalidade seja tratada o quanto antes, para que não cause uma quebra.

## RESULTADOS

Para demonstrar o resultado, faremos um comparativo entre o número de paradas não planejadas dos meses anteriores e posteriores a implementação da manutenção autônoma no departamento de embalagens como mostra a tabela 1.

Meses	Nº de paradas não planejadas	Tempo de máquina parada (horas)	Meses	Nº de paradas não planejadas	Tempo de máquina parada (horas)
Janeiro	51	4,2	Junho	8	0,6
Fevereiro	34	3,3	Julho	6	0,5
Março	48	4,1	Agosto	4	0,3
Abril	35	3,4	Setembro	7	0,53
Maior	59	4,9	Outubro	5	0,4
Total	227	19,9	Total	30	2,33

Tabela 1. número de paradas de máquina.

A tabela 1 nos mostra os resultados de janeiro a maio, antes da implantação da manutenção autônoma, tendo como base o mês de janeiro o impacto desse mês foi de:

OEE=  $84\% \times 90\% \times 79\% = 59,7\%$ , na mesma tabela os meses de junho a outubro já com a implantação da manutenção autônoma e tendo como base o mês de agosto o OEE do departamento foi de: OEE=  $84\% \times 90\% \times 98\% = 74,0\%$ , isso representa 19% a mais na performance dos equipamentos e aumento de 14,7 % no OEE do setor de embalagens, logo observando os fatores do OEE fica evidenciado que a variante de performance do equipamento é a principal causadora dos impactos no índice.

Através do cálculo do OEE comprovou-se que a implementação da manutenção autônoma eleva a produtividade das máquinas e reduz o número de paradas. Portanto a manutenção autônoma pode ser replicada em outros setores da empresa, tendo em vista todos os ganhos que ela trouxe para área analisada.

## DISCUSSÃO

O departamento utiliza a eficiência global do equipamento (OEE) para saber a eficiência de suas máquinas, ela mede disponibilidade performance e qualidade do equipamento, o OEE tem ganhado ênfase de muitas empresas, principalmente as que precisam garantir os grandes índices de disponibilidade de seus equipamentos (SILVA; DERZI, 2016). Para Cesarotti et al. (2013), uma métrica quantitativa reconhecida e difundida, a medida da produtividade de qualquer equipamento de produção em uma empresa se faz necessária.

As estratégias tomadas na indústria são todas a fim de melhorias nos processos produtivos, a manutenção autônoma traz uma visão onde os donos de equipamentos são peças fundamentais para evitar maiores desperdícios. A manutenção autônoma é um divisor de águas, acerca da melhoria contínua, a formação continuada é capaz de fazer com que o profissional esteja capacitado em todo o período de trabalho (AZEVEDO, 2018)

O propósito da manutenção autônoma é elevar o moral dos operadores sabendo que este é parte de integração e um dos principais ativos de uma organização

## CONSIDERAÇÕES

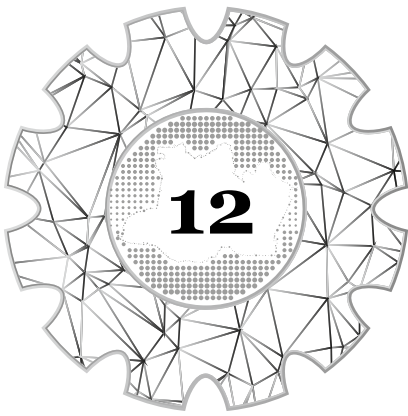
Sendo assim com a implementação da manutenção autônoma objetiva-se reduzir o número de paradas não planejadas nas máquinas seladoras e aumentar os índices de produtividade do departamento, tornar viável um processo de operação de máquinas onde o foco é eliminar desperdícios, só é possível com treinamentos, empenho e esforço de todos os colaboradores de uma instituição.

## AGRADECIMENTOS

À Deus e aos meus por ter me dado força e saúde nos momentos difíceis, ao Centro Universitário FAMETRO e seus docentes pelo conhecimento adquirido durante minha formação acadêmica em especial a minha orientadora Dra. Fabiana Rocha Pinto pelo suporte nas orientações e correções deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, P. S. de. **Manutenção Mecânica Industrial: princípios técnicos e operações**. São Paulo: Érica, 2016.
- AZEVEDO, L. J. da S. **TPM: Uma Oportunidade de Negócio. 2018**. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) - Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2018.
- CESAROTTI, V.; GIUTUSA, A.; INTRONA, V; BARIANI, L. **Usando a eficácia geral do equipamento para o projeto do sistema de manufatura, Gerenciamento de operações IntechOpen**. 2013.
- COSTA, B. A. A. **Implementação de TPM-Manutenção produtiva total numa empresa de produção de derivados de madeira, (Dissertação de Mestrado)** 2018.
- PEREIRA, A. C. C.; RODRIGUES, R. A. **Manutenção Industrial: proposta e aplicação de um modelo de Manutenção Autônoma**. Trabalho de Conclusão de Curso -2018
- RAPOSO, C. de F. . **Overall Equipment Effectiveness – Aplicação em uma empresa do setor de bebidas do polo industrial de Manaus**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte.
- SILVA, M. S.; DERZI, L. R. G. D.; **Aplicação da ferramenta TPM para otimização da Eficiência para global em máquina de conformação de tampa básica de alumínio e latas de bebidas**. ENEGEP, 2016.



# APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 5S EM UMA EMPRESA DE MATERIAS DE CONSTRUÇÕES, MANAUS - AM

DOI: 10.29327 /556309 1-12

Elen Rawena Rocha de Araújo; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

Mauro Cezar Aparício de Souza; Esp. Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

## RESUMO:

Hoje em dia, as empresas estão sempre buscando melhorias no seu processo produtivo, desenvolvimento profissional como também melhoria no ambiente de trabalho. Existem várias ferramentas que auxiliam a empresa na organização e cultura, entre elas, a ferramenta 5s, sendo assim, este estudo tem como objetivo a aplicação dessa metodologia em uma empresa de materiais de construção com o intuito de melhorar o ambiente de trabalho, diminuir o desperdício e as perdas no estoque, mantendo o local de trabalho limpo, organizado e buscando o bem estar dos seus colaboradores. A falta de organização em uma empresa traz bastantes problemas na logística e no ambiente da empresa, trazendo insatisfação para os colaboradores e clientes, por isso é sempre bom investir em métodos que tragam benefícios para uma empresa. Esse estudo foi realizado através de pesquisas em livros, artigos e materiais da internet em busca de conhecimento sobre a ferramenta 5S, sobre suas origens, objetivos e os benefícios desta metodologia. Sendo assim, houve um estudo de caso em uma empresa de materiais de construções e se constatou uma falta de limpeza e organização na área de estoque. Sendo assim, a ferramenta 5S se encaixou perfeitamente para essa empresa, trazendo diversos benefícios com os sensores, criando assim uma nova cultura dentro da empresa. Com a implementação, o estoque começou a ficar limpo e organizado, havendo uma fácil identificação dos produtos e tornando mais fácil a busca desses materiais. Esse método é interessante para uma organização de uma empresa, pois promove um ambiente limpo, integrado, organizado e saudável, além de trazer resultados organizacionais eficazes e melhor desempenho entre os colaboradores. Ele promove a ordem sistêmica do ambiente, compreendendo desde a disposição dos móveis até a organização do seu computador, tornando a empresa mais competitiva no mercado.

PALAVRAS-CHAVE: Organização, ambiente, benefícios.

# APPLICATION OF THE 5S TOOL IN A CONSTRUCTION MATERIALS COMPANY, MANAUS - AM

## ABSTRACT:

*Nowadays, companies are always looking for improvements in their production process, professional development as well as improvement in the work environment. There are several tools that help the company in the organization and culture, including the 5s tool, so this study aims to apply this methodology in a construction materials company in order to improve the work environment, reduce the waste and losses in stock, keeping the workplace clean, organized and seeking the well-being of its employees. The lack of organization in a company brings a lot of problems in the logistics and environment of the company, bringing dissatisfaction to employees and customers, so it is always good to invest in methods that bring benefits to a company. This study was carried out through research in books, articles and internet materials in search of knowledge about the 5S tool, about its origins, objectives and the benefits of this methodology. So there was a case study in a construction materials company and it was found a lack of cleanliness and organization in the storage area. Thus, the 5S tool fit perfectly for this company, bringing several benefits with the senses, thus creating a new culture within the company. With the implementation, the stock started to be clean and organized, with an easy identification of the products and making the search for these materials easier. This method is interesting for an organization of a company, as it promotes a clean, integrated, organized and healthy environment, in addition to bringing effective organizational results and better performance among employees. It promotes the systemic order of the environment, ranging from the arrangement of furniture to the organization of your computer, making the company more competitive in the market.*

*KEY WORDS: Organization, environment, benefits.*

## INTRODUÇÃO

Hoje em dia, as empresas estão sempre buscando melhorias no seu processo produtivo, desenvolvimento profissional como também melhoria no ambiente de trabalho. Existem várias ferramentas que auxiliam a empresa na organização e cultura, entre elas, a ferramenta 5s. A principal característica é que todos da empresa passam a ser responsáveis pela qualidade dos produtos e serviços, os funcionários e todos os setores. Para tanto, é necessário que se pense sobre os processos relacionados à gestão da qualidade de forma sistêmica, de tal modo que inter-relacionamentos e interdependências sejam considerados entre todos os níveis da empresa (OLIVEIRA, 2011).

A ferramenta 5s constitui um processo educacional que visa promover a mudança comportamental das pessoas por meio de práticas participativas e do conhecimento de informações, mudança comportamental essa que proporciona suporte a apoio filosófico à qualidade de forma ampla e à melhoria contínua em todos os âmbitos da vida humana. (ALVAREZ, 2012). Os cinco vocábulos defendidos pelos japoneses foram traduzidos para o português com a colocação da palavra “senso” antes do significado da palavra em si. Como resultado, obteve-se os sentidos de utilização, de organização, de limpeza, de saúde e de autodisciplina (CAMPOS, 2014).

Na plena execução deste programa podem-se analisar três dimensões básicas: física, que está relacionada a melhorar a configuração do layout, descartando o desnecessário, e buscando gerar um ambiente agradável e eficiente de trabalho, a dimensão intelectual, na realização de tarefas e a dimensão social, considerando o relacionamento e atitudes do dia a dia. Para que

essas mudanças ocorram, é importante que todos participem e tenham disponibilidade para mudar (SILVA, 2014). A importância desse tema é fazer com que a empresa se torne uma empresa competitiva no mercado de trabalho, buscando métodos e ferramentas que ajudem na sua organização, trazendo mais produtividade e qualidade nos processos.

O objetivo do estudo é a aplicação da ferramenta 5s em uma empresa de materiais de construção com o intuito de melhorar o ambiente de trabalho, diminuir o desperdício e as perdas no estoque, mantendo o local de trabalho limpo, organizado e buscando o bem estar dos seus colaboradores.

## **METODOLOGIA**

Realizou-se um estudo de caso em uma empresa de materiais de construção, com a aplicação da ferramenta 5s e utilizou-se para complemento, pesquisa de materiais na internet, artigos e livros explicando sua origem, o significado e porque usá-la, essa ferramenta que traz bastantes benefícios, com baixo custo e trazendo resultados imediatos. Após as pesquisas foi realizada a escolha do local para o projeto piloto e realizado o treinamento com os colaboradores que atuam na área de estoque.

Com a aplicação da ferramenta 5s na empresa de materiais de construções haverá um controle no seu estoque, diminuindo o desperdício de tempo para procurar os produtos, verificar qual produto deve ser abastecido, melhorando o seu custo e fazendo que o processo produtivo se torne organizado, limpo e padronizados.

## **RESULTADOS**

O primeiro passo a ser dado para implementação do 5S, é o colocar em prática o primeiro “S”, Seiri (Senso de utilização) Sendo assim, foi feita uma seleção, separando materiais os quais estariam com defeitos ou quebrados, impossibilitando o seu uso e materiais que seriam novamente armazenados. Para isso foi necessário remover todos os materiais de seus lugares, para observar e selecionar. Os materiais que necessitavam ser descartados foram separados em materiais que iriam direto para o lixo e os materiais que poderiam ser vendidos.

O segundo senso é o Seiton (Senso de ordenação) Este senso tem o objetivo de organizar o local, ou seja, colocar os materiais em seus devidos locais e armazenado de forma correta. Logo após o primeiro senso ter sido colocado em prática, era necessário então aplicar o segundo senso, começando a organizar o local onde cada item seria colocado. Assim foram colocados pallets ao redor do ambiente, confrontando a parede e também fazendo uma espécie de ilha para armazenagem, criando com isso dois corredores. Também foram usadas prateleiras para materiais com menor quantidade e volume.

O terceiro senso é o Seisou (Senso de Limpeza) Este senso tem como finalidade deixar o ambiente livre de sujeira e suas causas. com o Senso de limpeza: Com essa finalidade, foi feita uma limpeza em todo o estoque. O mesmo encontrava-se com muitos resíduos causados pela ação de cupins e também muitas embalagens danificadas pela ação dos mesmos. Foi realizada a limpeza da área e com isso sendo possível circular e realizar busca dos materiais de forma eficiente.

O quarto senso é o Seiketsu (Senso de padronização) Este senso tem como finalidade a manutenção da limpeza e da ordem, ou seja, manter os materiais organizados e limpos, seguindo o padrão definido. Mantendo assim os três sentidos anteriores. As vantagens deste senso foram: a fácil identificação dos materiais, evitarem acidentes durante as buscas de

materiais na área desorganizada e na higienização mental e física, na sistemática de limpeza e melhoria do ambiente de trabalho.

O quinto senso é o Shitsuke (Senso de autodisciplina) É o senso mais difícil e mais importante senso do programa 5S, pois é o responsável pela continuidade do programa, ou seja, tem a finalidade de manter o local sempre de maneira organizada e de acordo com o programa implantado. Na prática, se trata de deixar sempre o local organizado da maneira a qual foi encontrado, mantendo com isso sempre uma organização e padrão pré-estabelecido. Para a prática deste senso foi proposto a metodologia de auditoria de 5S, onde foi criado um checklist abordando os sentidos e suas aplicabilidades, onde o colaborador deverá realizar uma auditoria periodicamente no setor, a fim de verificar a conformidade dos sentidos.

## DISCUSSÃO

São abordados os seguintes sentidos: Seiri - Senso de utilização: Trata da classificação dos recursos que se encontram dentro de um determinado ambiente, separando e definindo o que fica e o que vai embora, o que sai; pode parecer simples dizer essas coisas, mas a questão esbarra no sentimento de posse que as pessoas desenvolvem sobre coisas materiais (ALVAREZ, 2012).

Seiton - Senso de ordenação: Esta etapa consiste em dispor os materiais de maneira a facilitar seu acesso e utilização, proporcionando maior agilidade ao processo e diminuição de esforço físico (KNOREK; OLIVEIRA, 2015).

Seisou - Senso de limpeza: O colaborador deve saber da importância de estar em um ambiente limpo, pois um ambiente agradável passa qualidade e segurança para as demais pessoas que estão naquele local (OLIVEIRA, 2013).

Seiketsu - Senso de padronização: A presença desse senso é notada no momento em que ocorre o cumprimento das normas de segurança, e quando todo o ambiente estiver organizado e ordenado. Dessa forma, as condições de trabalho são sempre favoráveis à saúde e à segurança (GONZALEZ 2017).

Shitsuke - Senso de disciplina: Ter o senso de autodisciplina implica em desenvolver o hábito de observar e seguir regras, normas e procedimentos sejam eles escritos ou informais, além de ter autocontrole, paciência, persistência, anseios e respeito quanto ao espaço e à vontade alheio (ROSSATO et al. 2016).

Dessa forma, pode-se dizer que a implementação foi de grande importância para a agilidade e a qualidade dos processos de trabalho, onde pode ser comprovada a melhoria no ambiente físico e organizacional, e com isso facilitando o acesso e movimentação no setor de estoque. Assim, fica evidente o benefício da implementação do programa 5S para promover melhorias em uma empresa de materiais de construção.

A prática e implantação do 5S apresentam-se essencial, pois o sistema de gestão da qualidade cria uma cultura de melhorias contínuas. Utilizado de forma adequada, o programa poderá trazer inúmeros benefícios, entre eles a organização, mobilização, e a transformação das pessoas envolvidas, o que facilitará o ciclo das ideias até a posterior efetivação (ALENCAR, 2012).

Sendo assim, o resultado obtido no trabalho alcançou sua meta, pois a ferramenta 5s mostrou perfeita para os resultados, trouxe diversas melhorias e benefícios tanto para empresa quanto para seus colaboradores, pois a limpeza e a organização são extremamente importantes para um ambiente de trabalho, gerando um aumento na produtividade e otimização de tempo.

## CONSIDERAÇÕES

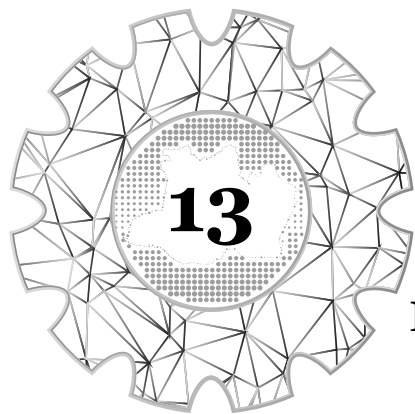
A ferramenta 5s é extremamente importante para a organização da empresa, é um método que é de baixo custo e que traz resultados rápidos e eficazes, tem o intuito de melhorar o ambiente de trabalho, evitando desperdícios, e fazendo que a equipe de trabalho tenha muito mais disciplina, limpeza, organização, produtividade e qualidade. Depois da aplicação da ferramenta 5s na empresa de materiais de construção, essa metodologia trouxe bastantes benefícios, a área de estoque ficou limpo e organizado com pallets e prateleiras tornando mais fácil a identificação e a busca dos materiais, consequentemente tornando um ambiente agradável de trabalhar, trazendo aumento na produtividade e conseguindo alcançar seus objetivos mais rápidos.

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente à Deus, que sem ele eu não teria conseguido chegar até aqui, agradecer aos meus pais Ricardo Araújo, Júlio Brito e Eleniris Maia que sempre investiram no meu futuro e deram incentivo, agradecer ao meu marido Vitor Matheus que segurou a minha mão todos esses anos dando forças para continuar, e agradecer aos orientadores deste artigo.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, C. P. **Programa de qualidade: Empresa Ceará Diesel - Mercedes-Benz: um estudo de caso**, 2012.
- ALVAREZ, M. E. B **Gestão de qualidade, produção e operações**, 2012.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços, 2014.
- GONZALEZ, Edinaldo Favareto. **Aplicando 5s na construção civil**. 3. ed. Florianópolis: UFSC, 2017.
- KNOREK, R.; OLIVEIRA, J.P. **Gestão do Agronegócio: Implantação do Sistema de Qualidade Total Utilizando o Programa 5S na Indústria Ervateira** . Revista de Administração Geral. v.1, n.1, p.89 - 109, 2015.
- OLIVEIRA, O. J. **Análise da Qualidade**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2011.
- ROSSATO F.; BOLIGON J. A. R.; MEDEIROS F. S. B. **Estratégias para a implantação do programa 5s em uma cooperativa** - Revista Latin American Journal of Business Management v.7, n. 2, p. 27-49, jul-dez/2016, Taubaté, SP, Brasil.
- SILVA, C. E. **Implantação do programa de qualidade 5s em uma empresa de confecções**, técnico em química, Centro Universitário Univates, 2015.



# A UTILIZAÇÃO DA PRODUÇÃO MAIS LIMPA E LOGÍSTICA REVERSA NA BUSCA POR PROCESSOS PRODUTIVOS MAIS SUSTENTÁVEIS NO SETOR INDUSTRIAL

DOI: 10.29327/556309 1-13

Eliana de Almeida Amorim; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

A atividade industrial é necessária e tem grande importância para economia de qualquer país. Apesar das inúmeras vantagens que surgiram e transformaram o setor, as indústrias passaram a ter grande responsabilidade na geração de danos ambientais. Muitos desses danos eram ignorados, mas devido aos avanços da globalização e a mudança no comportamento dos consumidores, esse cenário vem mudando. Minimizar esses danos e promover meios de produção mais sustentáveis, por exemplo, são alguns dos desafios enfrentados pelas empresas. Atualmente, essas organizações vêm sofrendo pressão por parte da sociedade que tem optado por consumir produtos que não geram grandes danos ambientais durante seu ciclo produtivo. Nesse contexto, a utilização da Produção Mais Limpa (PML), aliada aos conceitos de Logística Reversa (LR), pode contribuir significativamente nessa busca por meios de produção mais sustentáveis, garantindo uma estratégia de negócio lucrativa e com menos impactos na natureza. Na busca por respostas relacionados com a problemática apresentada neste estudo, foi realizada uma análise descritiva a partir de um estudo bibliográfico com artigos, revistas e livros relacionados aos conceitos de Logística Reversa e Produção Mais Limpa. O presente estudo tem como objetivo apresentar os principais benefícios da PML e LR, para busca de processos produtivos ambientalmente adequados. De modo geral, conclui-se que a Produção Mais Limpa e a logística reversa são ferramentas com conceitos interligados e interdependentes que se bem aplicados, proporcionam a diminuição dos impactos ambientais gerados ao longo do processo produtivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ferramentas, Impactos, Meio Ambiente, Globalização.

# **THE USE OF CLEANER PRODUCTION AND REVERSE LOGISTICS IN THE SEARCH FOR MORE SUSTAINABLE PRODUCTION PROCESSES IN THE INDUSTRIAL SECTOR**

## **ABSTRACT:**

*Industrial activity is necessary and of great importance to the economy of any country. Despite the numerous advantages that have emerged and transformed the sector, industries have come to have great responsibility in the generation of environmental damage. Many of these damages were ignored, but due to the advances in globalization and the change in consumer behavior, this scenario has been changing. Minimizing this damage and promoting more sustainable means of production, for example, are some of the challenges faced by companies. Currently, these organizations have been suffering pressure from society that has opted to consume products that do not generate great environmental damage during their production cycle. In this context, the use of Cleaner Production (CP), allied to Reverse Logistics (RL) concepts, can contribute significantly in this search for more sustainable means of production, ensuring a profitable business strategy with less impact on nature. In the search for answers related to the problem presented in this study, a descriptive analysis was carried out from a bibliographical study with articles, magazines and books related to the concepts of Reverse Logistics and Cleaner Production. The objective of this study is to present the main benefits of CP and RL, in the search for environmentally adequate production processes. In general, it is concluded that Cleaner Production and Reverse Logistics are tools with interconnected and interdependent concepts that, if well applied, provide the reduction of environmental impacts generated throughout the production process.*

**KEYWORDS:** *Tools, Impacts, Environment, Globalization.*

## **INTRODUÇÃO**

Os processos industriais se fazem necessários e são considerados um pilar importante para a economia de qualquer país. Com o passar do tempo os processos industriais passaram por grandes mudanças, as atividades que começaram durante o século XVIII e era, em sua maioria, realizado de forma artesanal, passou a ser automatizado, máquinas passaram a realizar trabalhos que antes eram feitos por pessoas, possibilitando uma produção em série e em grande escala (DIAS, 2015). Conforme com o autor supracitado, apesar das inúmeras vantagens que acompanham os avanços industriais, as indústrias são grandes responsáveis pela geração de danos ambientais.

Atualmente, entende-se que é necessário minimizar os danos causados a natureza e as organizações, que estão sendo bastante pressionadas pela sociedade, buscam meios que visam a redução dos impactos ambientais gerados por seus processos produtivos, visando principalmente as práticas de reutilização dos produtos ou embalagens (BERGAMO; STEFANO, 2014). A produção mais limpa (PML), aliada aos conceitos de logística reversa (LR), pode contribuir significativamente nessa busca por meios de produção mais sustentáveis, garantindo uma estratégia de negócio lucrativa e com menos impactos ao meio ambiente.

O presente estudo tem como objetivo apresentar os principais os benefícios da PML e LR, para busca de processos produtivos ambientalmente adequados.

## METODOLOGIA

Na busca por respostas a essas práticas de PML e LR, foi realizada uma análise descritiva a partir de um estudo bibliográfico com artigos, revistas e livros relacionados aos seus conceitos, onde buscou-se analisar as principais características, vantagens e desvantagens de cada ferramenta, aplicando o conceito e o potencial que se ganha ao unir os dois assuntos visando mostrar suas principais contribuições na busca por processos produtivos que gerem menos impactos ambientais.

Muitos desses impactos tinham seus efeitos ignorados, mas com os avanços advindos da globalização e pressão da sociedade, que vem dando mais atenção a temas relacionados ao meio ambiente, esse cenário vem mudando. O setor industrial busca por meios que solucionem os problemas ambientais causados por suas atividades (MACHADO; SILVA; RIZK, 2014). Nesse contexto, a utilização da Produção Mais Limpa (PML) e da Logística Reversa (LR) como ferramentas para alcançar resultados mais sustentáveis, pode ser um diferencial para as indústrias.

## RESULTADOS

Atualmente, muitos consumidores têm optado por adquirir produtos de empresas que estejam alinhadas com as necessidades ambientais. O conhecimento a respeito de questões relacionadas com a sustentabilidade que vem envolvendo o setor normativo empresarial é evidenciada através das Normas de Gestão Ambiental ISO 14000, a Norma de Responsabilidade Social ABNT 16001, o “selo verde”, o processo de Produção Mais Limpa (Cleaner Production), as estratégias “3R” – Reduzir, Reutilizar e Reciclar, além de muitas outras (AMATO NETO, 2011).

Neste contexto, a utilização da produção mais limpa em conjunto com as ideias de logística reversa, pode gerar bons resultados aliando alta produtividade e diminuição dos danos causados ao ambiente, permitindo que a empresa possa se manter competitiva no mercado, mesmo atuando de maneira sustentável (FERENSI, 2015). As duas ferramentas apresentam entre si semelhanças e diferenças que se bem trabalhadas podem contribuir para o surgimento de novos modelos produtivos e de consumo. Na tabela 1 são apresentados alguns benefícios relevantes, acerca de PML e logística reversa.

<b>Produção Mais Limpa</b>	<b>Logística Reversa</b>
Diminuição nos custos e na perda de materiais (PEREIRA; SANT'ANA, 2012).	Melhoria da imagem da empresa (CAXITO, 2014).
Redução de impactos ambientais do ciclo de vida do produto (PEREIRA; SANT'ANA, 2012).	Proteção ambiental através da redução dos impactos negativos gerados pelo descarte incorreto dos resíduos (CAXITO, 2014).
Mais competitividade (PEREIRA; SANT'ANA, 2012).	Aumento significativos nos lucros através da prática de reúso de materiais e diminuição da compra de matéria prima (CAXITO, 2014).

Tabela 1. Comparação de benefícios da Produção Mais Limpa e Logística reversa.

Ferensi (2015), cita que em relação a seus benefícios de implantação, as duas ferramentas estão equiparadas. Se dada a ênfase às vantagens em alguns aspectos, como por exemplo, nos aspectos ambientais onde apresentam redução na poluição, com o auxílio da diminuição e do tratamento dos resíduos e boa eficiência energética, através da otimização e economia no uso da energia, bem como, nos aspectos econômicos onde apresentam redução nos custos, que se dá por meio da economia e uso eficiente dos recursos.

De forma resumida é possível dizer que a PML visa o controle de focos de poluição ainda no decorrer do processo produtivo, por meio da eliminação ou reciclagem de rejeitos gerados durante esse processo, assim dizendo, pode-se considerar que ela é uma ferramenta de prevenção.

Quando uma organização resolve adotar as ideais da PML assume o compromisso de desenvolver uma estratégia ambiental preventiva, que visa, também, ganhos financeiros (PEREIRA; SANT'ANA, 2012). A aplicação dessas ideias em um processo produtivo ajuda a implantar mudanças positivas em sua estrutura.

Enquanto a PML tem como finalidade básica a prevenção de riscos dentro das etapa de um processo produtivo, a LR se preocupa com o processo contrário, vindo do consumidor e retornando para a indústria, recuperando resíduos gerados após o fim do ciclo de vida de um produto (CVP) adquirido por esse consumidor e dando nova destinação a ele, ou seja, essa ferramenta pode ser denominada como uma ação de correção.

No contexto da PML, a logística reversa é reconhecida como uma ferramenta que surgiu com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, que aponta que a responsabilidade pelo CVP deve ser compartilhada.

Segundo a legislação, a LR é considerada um instrumento que auxilia tanto no desenvolvimento econômico quanto no social, por meio de ações que possibilitam a coleta e o retorno desse resíduo para a empresa responsável, para que ela busque por maneiras de fazer sua reutilização em seu processo produtivo, ou busque por uma solução final que não venha gerar danos a natureza.

Quando uma empresa escolhe implantar essas ferramentas em seu processo, além de trazer benefícios para a comunidade em que está inserida, também favorece o fortalecimento de uma imagem positiva diante do mercado, mostrar que a organização está disposta a atuar em favor das questões ambientais e sociais ajuda a elevar sua credibilidade diante de seu público consumidor. Em relação ao aspecto ambiental, as ferramentas proporcionam a diminuição dos impactos ambientais.

## **DISCUSSÃO**

Os benefícios garantidos a partir da utilização das ferramentas apresentadas são notórios e possíveis de serem alcançados. Em relação às barreiras de implantação, ambas apresentam dificuldades parecidas acerca dos aspectos financeiros. No caso da logística reversa os custos operacionais de troca são altos e o custo total do fluxo reverso ainda é pouco conhecido. A PML também apresenta custos elevados em investimentos tecnológicos que são necessários para otimizar os processos dentro da organização (FERENSI, 2015).

Em uma visão geral, nota-se que ambas as ferramentas apresentam características que auxiliam no desenvolvimento sustentável. Para Toneto Júnior et al. (2014), a mudança de men-

talidade dos consumidores fez as organizações voltarem seu olhar para a necessidade de implantação de ações de gestão ambiental que visem principalmente melhorar a eficiência ambiental.

De acordo com Dias (2011), a gestão ambiental empresarial apresenta como um de seus aspectos mais importantes nos últimos anos o aumento gradativo da compreensão de que a adoção de medidas que tem como objetivo garantir uma maior eficiência na prevenção da contaminação traz muito mais vantagens não só do ponto de vista de evitarem problemas ambientais, mas também resultam em aumento da competitividade.

## CONSIDERAÇÕES

De modo geral, nota-se que ambas as ferramentas têm conceitos interligados e interdependentes que se bem aplicados, proporcionam a diminuição de danos ambientais ocasionados ao longo dos processos industriais através da redução de resíduos e da implantação de tecnologias que visam a otimização dos processos dentro da organização.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar à Deus, por ouvir minhas orações, pela sua proteção e por me proporcionar a oportunidade de concluir esse projeto. À minha família, em especial aos meus pais, Elisângela de Almeida Amorim e Luiz Nascimento de Amorim, pelo apoio e carinho durante todos os momentos da minha vida. Ao Centro Universitário FAMETRO, aos meus amigos de turma Alisson, Mirlane, Lara e Roberta e aos docentes da referida instituição, em especial minha orientadora de TCC Fabiana Rocha Pinto.

## REFERÊNCIAS

AMATO NETO, J. **Sustentabilidade e produção: Teoria e Prática para uma Gestão Sustentável**. São Paulo: Atlas, 2011.

BERGAMO, K. M. L.; STEFANELLO, P. R. **Logística reversa nos ambientes empresariais**. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*, v. 5, n. 3, jan/jun 2014.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.

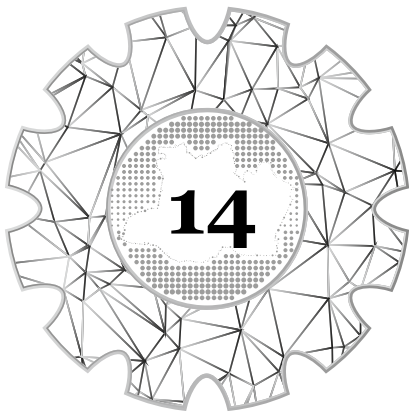
CAXITO, F. **Logística: Um enfoque prático**. 2. Ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2. ed. Revista e Atualizada. São Paulo: Atlas, 2011.

FERESIN, HAYNE. **Análise da aplicabilidade de ferramentas de gestão ambiental em uma pequena empresa do setor de confecção de vestuário**. TCC, Faculdade de Tecnologia de Americana- FATEC, Americana: 2015.

PEREIRA, G.; SANT'ANNA, F. **Uma análise da produção mais limpa no Brasil**. *Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)*, n. 24, p. 17-26, 30 jun. 2012

TONETO JÚNIOR, R.; SAIANI, C. C. S.; DOURADO, J. (Org.). **Resíduos sólidos no Brasil: oportunidades e desafios da lei federal no 12.305**. Barueri: Minha Editora, 2014.



# **IMPLANTAÇÃO DE SENSOR PARA OTIMIZAR A PRODUÇÃO NA EMBALAGEM EM UMA EMPRESA DO POLO DE DUAS RODAS**

**DOI: 10.29327/556309 1-14**

**Eudes Barbosa da Silva;** Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

**Fabiana Rocha Pinto;** Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## **RESUMO:**

Este estudo tem o intuito de implantação de sensor no processo de embalagem, utilizando ferramentas que irão auxiliar no processo de implantação no sensor. Visando diminuir a quantidade de paradas realizadas para a mudança de modelo de motocicleta, na qual para determinado tipo de motocicleta é utilizada determinada forma de embalagem, esse estudo foi realizado in loco, em uma empresa do segmento de duas rodas. No qual foi observado a necessidade de melhoria no processo, para otimizar o tempo de parada de uma linha de embalagem. Nessa observação foi constatado que o operador perdia muito tempo para efetuar a mudança de um determinado modelo de motocicleta para outro pois o mesmo teria que efetuar a parada total da linha e ajustar o sensor para outro de determinado modelo com isso gerando constante parada e impactando a produção, custo da motocicleta, ocupação do espaço físico, na qual acumulava pois a mesma saía do processo de revisão ou processo reinspeção de motocicleta, na implantação desses sensores pode ser observado o quanto foi viável gradativamente visto A diminuição da motocicleta no pátio da empresa, como ponto de segurança para que o operador, não esqueça de efetuar a mudança foi implantado um fim de curso, e evitando assim qualquer possível danos na motocicleta.

**PALAVRAS-CHAVE:** Implantação, segmento, custo.

# SENSOR IMPLEMENTATION TO OPTIMIZE PACKAGING PRODUCTION IN A TWO WHEELS POLO COMPANY

## ABSTRACT:

*This study aims to implant a sensor in the packaging process, using tools that will go into the sensor implantation process. Aiming to reduce the number of stops made to change the motorcycle model, in which a given type of motorcycle is provided with a form of packaging, this study was carried out on site, in a two-wheeled company. In which the need for improvement in the process was observed, in order to optimize the downtime of a packaging line. In this observation, it was found that the operator wasted a lot of time to change from a certain model of motorcycle to another because the same criterion as making a total stop of the line and adjusting the sensor to another of a certain model, thus generating constant stop and impacting the production, cost of the motorcycle, occupation of the physical space, in which it accumulated because the same exit from the process of reviewing or re-inspecting the motorcycle, in the implementation of these sensors it can be observed how much viable was gradually seen in the decrease of the motorcycle in the company's yard, such as safety point so that the operator does not forget to make the change, a limit switch has been implemented, thus avoiding any possible damage to the motorcycle.*

**KEYWORDS:** *Implementation, segment, cost.*

## INTRODUÇÃO

Nota-se que as mudanças no mundo dos negócios, está de acordo com a demanda direcionada pelo consumidor, têm motivado empresas a adotar sistemas de manufatura baseados em montagem para produção sob encomenda e produção em lote, a fim de criar maior variedade de produtos (MONTEIRO; SOUSA, 2019).

A eficácia das linhas de montagem, no passado, era obtida exclusivamente com base em grande volume e alta padronização, a chamada produção em massa, o que determinava produtividade. Tendo essa premissa como suporte, entendeu-se que, em uma empresa para que houvesse melhorias no processo produtivo no tempo de setup seria necessário a inserção de sensores em uma embalagem. Assim, seria possível afirmar que o ambiente externo de mercado exerce forte influência no ambiente interno das empresas, em especial nas linhas de montagem indicando que projetos para esse tipo de configuração tem características multidisciplinares na implantação de ferramenta que auxilia no desempenho na produtividade de uma empresa, compostas de áreas de estudo de diferentes origens, que podem apresentar mudanças e ajustes ao longo do tempo, conforme as necessidades do mercado e os avanços tecnológicos, organizacionais e sociais (SCHULTZ, 2017).

Nesse contexto, o objetivo deste estudo é descrever uma análise de otimização do processo produtivo no tempo de Setup em embalagens, por meio de sensores, em uma empresa no polo de duas rodas em Manaus-AM. Uma das ferramentas para a implantação desses sensores foi a cronoanálise é uma ferramenta avançada de qualidade que consiste no estudo de tempos e movimentos em uma linha de produção ou atividade, com o objetivo de otimizar processos. Sua origem é creditada a Frederick Taylor – autor das análises do tempo – e Bunker Gilbreth – responsável pelos movimentos. Essa ferramenta permite que você determine quanto tempo e esforço são necessários para realizar determinada atividade.

## **METODOLOGIA**

O estudo de caso ocorreu a partir das observações de uma empresa do polo de duas rodas, que vem se modernizando, tendo em vista seus objetivos. A empresa busca técnicas e alternativas capazes de identificar gargalos em seus processos de embalagem, para que a produção atinja suas metas, contribuindo para a diminuição dos custos e consequentemente, o aumento da produtividade da organização. buscando sempre a organização da empresa como foco primordial, seguindo a risca todos os procedimentos implantados.

A ferramenta utilizada ocorreu a partir da implantação de sensores de maneira a responder o balanceamento da linha de embalagem. O balanceamento da produção é uma das técnicas empregadas para garantir que os processos sejam executados em sintonia com a estratégia da empresa, direcionando os esforços do processo produtivo em busca de entregas cada vez mais rápidas, com maior qualidade (MARCUSI, 2019).

Para sua implantação, o operador utilizava de parada total da linha de produção para realizar a mudança de um sensor e ajustar para o modelo no qual era realizado a troca. A partir dos dados coletados foram utilizadas ferramentas que auxiliaram na implantação desses sensores: cronoanálise e o balanceamento da linha, para que fossem realizadas uma maior distribuição nas atividades a fim de identificar o gargalo nelas apontado (SOUZA, 2018).

A identificação do gargalo, no que era gerado pelo tempo de parada realizada pelo operador, no setup de um modelo para outro, pode se notar que o resultado satisfatório tornando-se o processo de embalagem mais rápido, uma redução de tempo de motocicleta paradas no processo de embalagem, maior lucro e faturamento mais rápido e reduzindo o tempo de espera do cliente para motocicleta.

## **RESULTADOS**

Analisando o processo de embalagem, pôde-se notar alguns pontos de melhoria, acarretados no processo de setup, gargalos ocasionados pela troca de modelo. Foi evidenciado que para realizar a troca de uma determinada embalagem para outra, o operador teria que efetuar a parada total da linha de produção para assim ajustar o sensor na troca de modelos diferentes, que iria passar. Com essa parada acarretava e acumulava motocicleta, parada de mão de obra, maior tempo para finalizar um determinado modelo no processo de embalagem, maior custo, maior ocupação de espaço, maior prazo no tempo para o cliente receber a motocicleta.

Com a implantação do sensor, um ponto de melhoria foi alocado três sensores para que a mudança para cada determinado modelo, fosse feito por sensores diferentes, sendo específico uma botoeira no painel, e assim identificado. Quando realizado a troca, o operador não precisaria parar a linha de embalagem, identificado com o modelo o operador só aciona o sensor no painel para o modelo que irá passar reduzindo total o tempo de setup da linha, ajustando em um painel e identificado por modelo, no qual é o sensor correto. Sugiram vários questionamento quanto ao esquecimento do operador de efetuar a mudança de um sensor para outro, para que o operador não pressione o sensor incorreto ou se eventual esquecimento por parte do operador e assim não gerar um possível acidente, no final da linha foi posicionado um fim de curso, ao acionar o fim de curso a linha pára a linha de embalagem, e com isso evitando que a embalagem tombe, quando parado a linha o operador sabe que não efetuou a mudança para o modelo que está sendo produzido.

Com a implantação do sensor, o setup da embalagem passou a ser muito preciso, no qual a mudança de um determinado modelo para outro, fosse feito apenas no painel, assim evitando parada de linha total no processo de embalagem.

Com isso foi observado que houve maior produtividade e maior fluidez no volume total da produção.

## **DISCUSSÃO**

A cronoanálise é uma das ferramentas bases do estudo de tempo e métodos, utilizada para avaliar e registrar os tempos gastos no processo produtivo, visando identificar um fluxo operacional com sequência lógica, na economia de movimentos desnecessários para tornar mais eficiente o trabalho (KUNH, 2019). É importante destacar o quanto sua importância para a linha de embalagem, pois com base na cronoanálise, foi possível identificar o quanto de movimento desnecessário o operador está executando no seu processo, porém sabe-se das dificuldades e o compreender o quanto de dificuldade está gerando no processo para que possa analisar e ser se viável a implementação desse sistema ou até mesmo de sensores, sabendo o quanto de custo vai ser gerado havendo, irá ser viável maior necessidades de discutirem o assunto de acerto na implantação dos sensores (SANTOS, 2018).

De forma na administração da produção o balanceamento da produção, é uma das técnicas empregadas para garantir que os processos sejam executados em sintonia com a estratégia da empresa, direcionando os esforços do processo produtivo em busca de entregas cada vez mais rápida, com maior qualidade, outro aspecto relevante da técnica de balanceamento de linha, é proporcionar uma maior organização das atividades, gerando um sequenciamento apropriado de forma a reduzir os estoques e aumentar a capacidade produtiva dos funcionários que executam as tarefas, reduzindo o desperdício de tempo e energia (KOHLRAUSCH, 2019).

Com o intuito de esta realizar uma bom estudo foram realizados parâmetros para que o balanceamento de linha pudesse ser viável no procedimento de setup no processo de embalagem, tendo em vista que unidos com o mesmo objetivo se tornou de forma satisfatória os resultados realizados neste estudo.

## **CONSIDERAÇÕES**

O estudo com o cronoanálise têm reduzir o tempo de parada de linha de embalagem com o resultados, que visa a implantação dos sensores assim minimizando de forma satisfatória o tempo de parada e o tempo de motocicletas no pátio, maior ocupação de espaço e tempo de resposta mais rapidez para o faturamento e recebimento da motocicleta para o cliente final e aumentando o lucro da empresa.

A implantação dos sensores no processo de embalagem, pode proporcionar um maior rendimento no processo de embalagem, com a redução no tempo do setup, reduzindo horas extra no processo de embalagem, e assim diminuindo a carga horária do colaborador no seu desgaste físico.

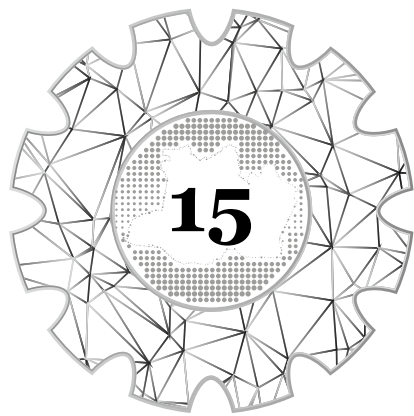
## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar, à Deus por me permitir a vida. Em especial, aos meus pais Antônio Campos e Elandia Barbosa, a minha esposa Kelly Reis pelo apoio em todas as minhas deci-

sões, por comemorar comigo minhas conquistas, que esteve comigo durante todo o período da faculdade, pelo apoio, conselhos e motivação. Aos meus amigos, que estiveram comigo nesta jornada. À minha professora e orientadora Fabiana pela paciência, dedicação e pelas preciosas orientações, dando-me suporte em todos os momentos fazendo-se essencial para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- KOHLRAUSCH, A. S. **Balanceamento de linha**. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2019.
- KUNH, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Bacharel em Engenharia de produção ed. Nova Hamburgo: FEEVALE, 2018.
- MARCUSSI, H. C. **Manual Avançado Para Executivos**. Maringá: Editora Visu, 2019.
- RONDINA, J. M. **A experiência de implantação de sensores**. Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística. São Paulo, v.05, p. 24-32, 2017.
- MONTEIRO, D. A. C.; SOUSA; R. **O método do estudo de caso na engenharia de produção**. In: MIGUEL, P. A. C. (Org.), Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 2019.
- SANTOS, J. M. **A experiência de implantação de sensores**. Revista de Iniciação Científica, Tecnológica e Artística. São Paulo, v.05, p. 24-32, 2018.
- SCHULTZ, E. S. M. **Análise descritiva do estudo de tempos e métodos: uma aplicação no setor de embaladeira de uma indústria têxtil**. IX Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2017.
- SILVA, L. C. **Gestão e Melhoria de Processos: Conceitos, Técnicas e Ferramentas**. Rio de Janeiro: Brasport Livros e Multimídia Ltda. 2017.
- SOUZA, W. A. B. S. **Utilização do estudo de tempos e métodos para a proposição de melhorias em uma fábrica de bolas**: Bacharel em Engenharia de Produção, Dourados, 03 de dezembro de 2018.



# **ANÁLISE DA REDUÇÃO DO ÍNDICE DE ABSENTEÍSMO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ERGONÔMICOS NO SETOR DE SOLDA, POR MEIO DO 5W2H**

**DOI: 10.29327/556309 1-15**

**Francismar de Souza Pereira; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO**

**Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO**

## **RESUMO:**

A análise do trabalho busca encontrar dados que permitam a diminuição da disfunção do sistema de produção, entre as atividades prescritas do trabalho e a atividade real do trabalhador. Essa abordagem ergonômica leva em conta a relação direta entre o trabalhador e o trabalho em diversos níveis. Esse estudo visa demonstrar a análise de redução do absenteísmo, por meio do plano de ação 5W2H, para a resolução dos problemas ergonômicos no setor de solda de uma indústria do PIM. Inicialmente realizou-se a pesquisa in loco no setor de solda da empresa do polo industrial, que está localizada no Distrito Industrial de Manaus. Uma vez conhecido o processo, foi possível identificar alguns problemas ergonômicos, sendo utilizados para resolução dos problemas encontrados as ferramentas da qualidade. Constatamos através das visitas in loco, que o setor de solda possui uma estrutura que atende as necessidades da organização, porém, as melhorias no aspecto ergonômico são necessárias e por este motivo faremos a aplicação do que foi proposto. Os benefícios gerados pela ergonomia não abrangem somente uma área específica, se tornando uma peça importante e indispensável como um instrumento para uma melhor produtividade, eficiência, segurança e conforto no local de trabalho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ergonomia, Ferramentas da qualidade, plano de ação.

# REDUCTION OF THE ABSENTEEISM INDEX IN THE SOLUTION OF ERGONOMIC PROBLEMS IN THE WELDING SECTOR

## ABSTRACT:

*The work analysis seeks to find data that allow for the reduction of the dysfunction of the production system, between the prescribed work activities and the worker's actual activity. This ergonomic approach takes into account the direct relationship between worker and work at different levels. This study aims to demonstrate the analysis of absenteeism reduction, through the 5W2H action plan, for the resolution of ergonomic problems in the welding sector of a PIM industry. Initially, the research was carried out in loco in the welding sector of the industrial pole company, which is located in the industrial district of Manaus. Once the process was known, it was possible to identify some ergonomic problems, and quality tools were used to solve the problems found. We verified through on-site visits that the welding sector has a structure that meets the organization's needs, however, improvements in the ergonomic aspect are necessary and for this reason we will apply what was proposed. The benefits generated by ergonomics do not only cover a specific area, becoming an important and indispensable piece as a tool for better productivity, efficiency, safety and comfort in the workplace.*

**KEYWORDS:** *Ergonomy, quality tools, action 's plan.*

## INTRODUÇÃO

Segundo Moreira (2016) a ergonomia estuda a relação entre o homem e o trabalho, de forma que possa exercer suas funções em postos de trabalhos adequados, sem riscos à saúde, promovendo a qualidade de vida do trabalhador, para que ele possa exercer suas atividades de forma produtiva. Deve-se considerar o ambiente laboral nas empresas, de maneira produtiva, indicando aos seus colaboradores seus benefícios. Os estudos sobre ergonomia são incipientes e, em consequência, também sua aplicabilidade nas empresas. Esse quadro pode mudar com a valorização dos colaboradores pelas organizações que se preocupam com o bem-estar físico, emocional e psicológico.

A análise do trabalho busca encontrar dados que permitam a diminuição da disfunção do sistema de produção, entre as atividades prescritas do trabalho e a atividade real do trabalhador. Essa abordagem ergonômica leva em conta a relação direta entre o trabalhador e o trabalho em diversos níveis. Assim, o estudo deste conjunto pode abranger outras estruturas técnicas, ergonômicas e sociais em que o trabalho está inserido (SOUSA, 2017). Os objetivos práticos da ergonomia são: saúde, segurança, satisfação dos trabalhadores, resultado do bom relacionamento com as atividades desenvolvidas, o que acaba acarretando a eficiência do trabalho.

Esse estudo visa demonstrar a análise de redução do absentéismo, por meio do plano de ação 5W2H, para a resolução dos problemas ergonômicos no setor de solda de uma indústria do PIM.

## METODOLOGIA

Mesquita Prestes (2008) define a pesquisa como tendo a finalidade de descobrir novos conhecimentos, independente do tema abordado, e ainda a pesquisa científica que objetiva um conhecimento estruturado registrando, observando e analisando.

O método de pesquisa escolhido para a execução do presente artigo foi em primeiro momento de pesquisa bibliográfica, para buscar entender ou resolver um problema a partir do conhecimento de informações. O interesse por este método partiu da necessidade de aprofundamento no que diz

respeito a ergonomia. Em segundo, foi usado a metodologia de estudo de caso, sendo de caráter investigativo e quanto aos objetivos uma pesquisa empírica, que segundo Mesquita Prestes (2008) “é aquela dedicada a codificar o lado mensurável da realidade”, podendo assim com os dados obtidos no estudo de caso e com a complementação teórica aplicar os estudos exigidos.

Inicialmente realizou-se a pesquisa in loco no setor de solda da empresa do polo industrial, que está localizada no Distrito Industrial de Manaus. Uma vez conhecido o processo, foi possível identificar alguns problemas ergonômicos, sendo utilizados para resolução dos problemas encontrados as ferramentas da qualidade (GONÇALVES NASCIMENTO, 2011): Ishikawa, PDCA, e brainstorming para a solução do problema, onde para encontrar a causa raiz foi utilizado o Diagrama de Ishikawa ou popularmente conhecido como Espinha-de-peixe, para encontrar as causas dos afastamentos (ANDRADE; MELHADO, 2004).

## RESULTADOS

Identificamos quatro aspectos que certamente estão impactando no rendimento operacional, e contribuindo para o elevado número de ausências, o primeiro está relacionado aos movimentos inadequados executados pelos colaboradores ao desempenhar suas atividades, são ocasionados em decorrência de uma falha no método de trabalho, nota-se que os ângulos de soldagem estão incorretos, e isso é extremamente prejudicial à saúde, além de ser determinante para o não atingimento das metas organizacionais. A segunda não conformidade nos postos de trabalho, é a altura dos dispositivos de solda que são desproporcionais a altura dos colaboradores, causando desconforto e contribuindo para o desenvolvimento de doenças ocupacionais.

Todos esses fatores contribuem para o quarto e último problema identificado, a desmotivação dos colaboradores. Esse sem dúvida é algo que se deve ter uma atenção maior e ser tratado em caráter emergencial, pois implica diretamente no acréscimo de ausências, os colaboradores ficam estagnados nos seus postos onde se encontram a maioria dos problemas levantados neste estudo de caso, e sem perspectiva de melhoras elevando seu grau de insatisfação, contribuindo para o elevado número de ausências, impactando no índice de absenteísmo do setor.

Buscamos também reduzir o nível de estresse evidenciando através de dados estatísticos que para um ambiente salutar é necessário que as pessoas estejam felizes e satisfeitas, que o cansaço é natural devido a atividade ali desenvolvida, mas que a empresa está buscando meios para reduzir a fadiga. Constatamos através das visitas in loco, que o setor de solda possui uma estrutura que atende as necessidades da organização, porém, as melhorias no aspecto ergonômico são necessárias e por este motivo faremos a aplicação do que foi proposto.

Através dos resultados obtidos com a espinha de peixe e com a chuva de ideias, fizemos a utilização da ferramenta 5W2H, aplicando o plano de ação (Tabela 1).

**Tabela 1.** Plano de Ação 5W2H.

O que	Como	Quem	Quando		Onde	Por que	Quanto
			Início	Fim			
Startup	Brainstorming	Equipe	01/03/21	01/03/21	Esc. Solda	Definir o projeto de melhorias	
Reunião com fisioterapeuta	Verificação de laudos e assuntos ergonômicos	Equipe	02/03/21	02/03/21	Ambulatório	Buscar informações sobre o trabalho	
Análise do processo	<i>In loco</i>	Equipe	05/03/21	09/03/21	Linha chassi 4	Análise do problema	
Reunião com engenharia	Verificação da operação padrão	Equipe	12/03/21	12/03/21	Esc. Solda	Solicitar alteração	Mão de obra da empresa
Treinamento pgl	Aplicação de estudo da temática	Fisioterapeuta	21/03/21	21/03/21	Área descanso	Prevenção de lesões	
Alteração operação padrão	Correção dos ângulos de soldagem	Engenharia	22/03/21	23/04/21	Esc. Engenharia	Eliminar movimentos inadequados	
Ajuste do dispositivo	Regulagem manual	Engenharia/serralheria	02/04/21	16/04/21	Academia solda	Eliminar posturas incorretas	

## DISCUSSÃO

Para Fuhr (2012), as posturas que o soldador adota durante a execução de suas tarefas típicas são basicamente estáticas, com movimentos curtos, sendo que ele pode adotar uma determinada posição por meia hora ou até por um dia inteiro, o que representa um fator de estresse físico. Assim, o trabalho dos soldadores é descrito como sendo um trabalho estático com posturas típicas caracterizadas por padrões específicos de movimentos do complexo articular do ombro.

Segundo Sousa (2017), o planejamento e a organização das instalações de um posto de trabalho são de suma importância para a empresa e o trabalhador. Um posto de trabalho adequado pode proporcionar benefícios à saúde dos trabalhadores e como consequência economia para a empresa, em termos de indenização por acidentes de trabalho. Assim como aumento na produtividade, uma vez que o trabalhador executa suas tarefas em um ambiente ergonomicamente adequado.

Por fim, para o subsetor de solda foi verificado que o trabalhador necessita exercer força para colocar a peça sobre a mesa de trabalho e ainda inclinar o corpo sobre a mesa enquanto realiza a soldagem e, por fim, devolver a peça ao carrinho exercendo novamente força, nesse caso, para retirar a peça de sobre a mesa de trabalho.

Ao término da análise das melhorias, realizou-se as alterações necessárias buscando a sa-

tisfação dos colaboradores, bem como a redução do índice de absenteísmo. Após reunião com a engenharia e comprovada a necessidade de alteração no método, os ângulos de soldagens foram corrigidos, eliminando os movimentos inadequados, melhorando a postura dos colaboradores, aumentando a eficiência e obtendo resultados satisfatórios (TRIVELLATO, 2010).

## CONSIDERAÇÕES

A utilização de ferramentas de gestão da qualidade como a técnica de brainstorming, Diagrama de Ishikawa culminando no plano de ação 5W2H foram extremamente importantes para a verificação e levantamento dos problemas identificados, assim, utilizando-se da melhor solução para resolução das falhas, gerando um resultado satisfatório, como a diminuição dos acidentes e afastamentos do posto de trabalho, e prevenindo futuros problemas.

Os benefícios gerados pela ergonomia não abrangem somente uma área específica, se tornando uma peça importante e indispensável como um instrumento para uma melhor produtividade, eficiência, segurança e conforto no local de trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a todos que contribuíram de forma direta ou indireta com minha formação acadêmica. À minha mãe Maria Lucicleia pelo incentivo e apoio. Ao Centro Universitário FAMETRO, aos docentes da referida instituição, em especial minha orientadora de TCC.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. F. de; MELHADO, S. B. **O método de melhorias PDCA**. Boletim técnico da Escola Politécnica da USP. São Paulo: EPUSP, 2004.

FÜHR, T. A. Reconhecimento e Avaliação dos Riscos Ambientais Gerados nos Processos de Soldagem de uma Empresa do Segmento Metal Mecânico. 2012. Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul 2012.

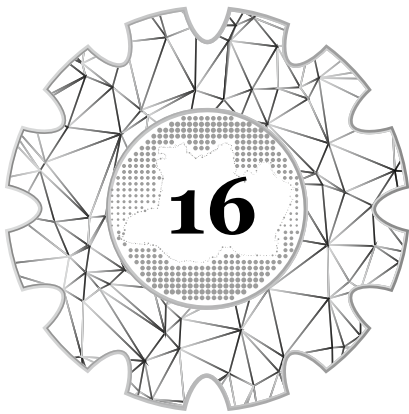
GONÇALVES NASCIMENTO, A. F. **A utilização da metodologia do ciclo PDCA no gerenciamento da melhoria contínua**. Monografia (MBA em Gestão Estratégica da Manutenção, Produção e Negócios) - Faculdade Pitágoras, São João Del Rey, Minas Gerais, 2011.

MESQUITA PRESTES, M. L. **A pesquisa e a construção do conhecimento científico**. 3. Ed., 1 reimp, São Paulo: Rêspel editora, 2008.

MOREIRA, D. F. **Análise ergonômica de um posto de trabalho de soldagem elétrica em uma indústria metalmecânica**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2016.

SOUSA, E. B. de. **Aplicação da Análise Ergonômica do Trabalho do Soldador**. 2017. Disponível em <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_241\\_399\\_34526.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_241_399_34526.pdf)>. Acesso em: 27 de novembro de 2021.

TRIVELLATO, A. A. **Aplicação das sete ferramentas básicas da qualidade no ciclo PDCA para melhoria contínua: estudo de caso numa empresa de autopeças**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.



# **IMPLANTAÇÃO DA FERRAMENTA PCP EM UMA INDÚSTRIA NO ESTADO DO AMAZONAS**

**DOI: 10.29327/556309 1-16**

**Glaucaia Silva dos Santos;** Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

**Lina Reis Botelho;** Engenheira de Produção; CeUni FAMETRO

## **RESUMO:**

A partir do desenvolvimento, organização e planejamento e Controle de Produção (PCP) compreende-se a importância do uso desta ferramenta dentro de um ambiente empresarial. O Presente estudo de caso se baseia na introdução da ferramenta PCP na aplicação em setores de uma conhecida empresa de confecções. Tem como característica fundamental a introdução da PCP, afim de elevar o desenvolvimento de várias atividades que auxiliarão nas resoluções das necessidades dos clientes. A ciência administrativa da produção é ponto chave na questão organizacional, objetivando atingir da melhor maneira a resolução das necessidades dos clientes, responsáveis pela manutenção de todo o processo. Logo, possuir um sistema de produção bem estruturado, gera uma maior rentabilidade e valorização do tempo utilizado, gerando pontos positivos para o processo de produção, ficando bem mais rápido o processo de produção. A ferramenta surge como um diferencial para manter a existência dessas empresas, proporcionando um desempenho operacional das mesmas, ocasionando o aumento de ganhos das empresas, em decorrência da maior confiabilidade proporcionada ao cliente, levando em consideração o tempo de produção e entrega. A metodologia empregada se trata de um estudo de caso, possuindo abordagem qualitativa, fins descritivos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Planejamento, Controle, Gestão.

# IMPLEMENTATION OF THE PCP TOOL IN AN INDUSTRY IN THE STATE OF AMAZON

## ABSTRACT:

*From the development, organization and planning and Production Control (PCP) it is understood the importance of using this tool within a business environment. This case study is based on the introduction of the PCP tool in the application in sectors of a well-known clothing company. Its fundamental characteristic is the introduction of PCP, in order to enhance the development of various activities that will help in solving customer needs. The administrative science of production is a key point in the organizational issue, aiming to better meet the needs of customers, who are responsible for maintaining the entire process. Therefore, having a well-structured production system generates greater profitability and valorization of the time used, generating positive points for the production process, making the production process much faster. The tool emerges as a differential to maintain the existence of these companies, providing an operational performance of the same, causing the increase of gains of the companies, due to the greater reliability provided to the customer, taking into account the production and delivery time. The methodology used is a case study, having a qualitative approach, descriptive purposes.*

**KEYWORDS:** *Planning, Control, management.*

## INTRODUÇÃO

Dependendo do surgimento de problemas para planejar, surgem conceitos para elaboração de planejamentos organizacionais: em decorrência da lentidão intrínseca de maneira específica sobre os projetos para processos de relevância empresarial. Deste modo, a partir da análise da lentidão e suas causas, compreende-se com o passar dos tempos, a importância da necessidade de planejar e organizar os setores, com decisões positivas que gerem efeitos construtivos. Organizar e desenvolver planejamentos é essencial para que se possa estruturar o desenvolvimento setorial das empresas, a partir do entendimento da necessidade de ações conjuntas, tendo como foco atingir objetos futuros, dentro da organização e planejamento empresarial (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011).

Conforme ensina Slack (2011), o desenvolvimento e aperfeiçoamento do planejamento empresarial e da aplicação do controle visa garantir em tese, que em sua totalidade, os então processos de produção, venham acontecer de forma organizada e estruturada, para que assim possam ser produzidos produtos e serviços com mais qualidade, eficiência e otimização, conforme desejam os consumidores. Deste modo o desempenho extraído da organização dos processos de produção, geram resultados positivos para a empresa, pois visa desenvolver atividades que possibilitem o controle, organização das decisões, de forma ordenada e precipitada, para então atingir qualidade na produção de acordo a demanda.

Logo, o desenvolvimento organizacional a partir do planejamento deve ser mantido de forma linear. Todo o processo deve ser moldado pelo desenvolvimento da produção e do bem comum, levando em consideração a dinâmica utilizada para o aprimoramento da organização e abordagem do conteúdo organizacional do processo. Dando ênfase na tomada de decisão, visando o futuro empresarial e seu crescimento, mesmo que sem a intervenção com ferramentas, buscando gerenciar o ramo pretendido, de forma que objetive a execução a partir de um plano, que deve ser seguido em cadeia de forma cíclica, do primeiro ao último processo (CORRÊA; GIANESI; CAON, 2011).

Deste modo, este estudo possui como objetivo demonstrar a implantação da ferramenta PCP em uma indústria localizada no Estado do Amazonas onde a mesma busca por preservar a qualidade no gerenciamento da empresa, melhorias de produtos para o cliente assim como redução de gastos e custos.

## **METODOLOGIA**

A empresa apresentada como base de estudo é participante do ramo de Confeções, com mais 5 mil funcionários possuindo 2 franquias sendo 1 localizada no interior do Estado e outra na cidade. A pesquisa possui uma abordagem qualitativa, pois foram necessários coletas de dados empregados na empresa estudada objetivando a melhoria no ambiente de trabalho e fluxo de serviço, também envolvido na qualidade do produto final.

Tratou-se de uma pesquisa do tipo descritiva, pois se trata de um estudo de caso que teve como objetivo demonstrar os resultados analisados dentro da empresa no seu processo de produção. Quando se fala em pesquisa descritiva, tem como finalidade observar, registrar, analisar e correlacionar fatos e/ou fenômenos sem interferir na natureza do mesmo, são analisados casos do mundo físico e principalmente do mundo humano, sem que o pesquisador interfira na manipulação de dados (REIS, 2010).

Os dados coletados foram através de funcionários da empresa onde relataram a forma de produção e serviços desenvolvidos, foram também realizadas pesquisas sobre a rotina de tudo que envolva a metodologia aplicada neste setor, os dados coletados possibilitou obter o entendimento sobre como ocorre o procedimento das confeções o que ajudou a facilitar a análise dos resultados. Para assim buscar resultados satisfatório que a indústria busca aplicando ferramentas que possuem esta finalidade.

## **RESULTADOS**

Foi possível identificar que o PCP é uma ferramenta com caráter sistemático do processo de informações, que é capaz de facilitar na aprimoração da tomada de decisões dentro das etapas desenvolvidas nos processos de produção, tendo em mente garantir a partir de insumos básicos e essências, a produção de produtos que possibilitem a satisfação humana, bem como atender as necessidades do cliente.

O processo de implantação setoriais do PCP, proporciona o aperfeiçoamento organizacional do estoque, podendo assim serem feitas metas organizacionais em determinados períodos de tempo e espaço, de acordo com a capacidade e necessidade de gerenciamento, objetivando melhorias. A ferramenta surge como um diferencial para manter a existência dessas empresas, proporcionando um desempenho operacional das mesmas, ocasionando o aumento de ganhos das empresas, em decorrência da maior confiabilidade proporcionada ao cliente, levando em consideração o tempo de produção e entrega, para assim haver mais mudanças significativas.

Com o objetivo de atingir um melhor desempenho das funções produtivas, é possível utilizar o PCP como centro para o gerenciamento e administração das informações empresariais, visto que ele apresenta interação em todas as áreas da empresa, do ponto mais simples para o mais complexo, de forma direta ou não, e ainda manipula várias informações de setores distintos, organizando em cadeias para que possa ser um sistema muito mais produtivo e planejado dentro do controle.

São três os níveis de planejamento e controle em forma similar de hierarquia, os curtos, médios e longos prazos, que se relacionam entre si, desempenhando papel de unir vários setores das empresas, para desenvolver organização e estruturação do sistema de produção, levando em consideração planejamento estratégico da produção, planejamento desenvolvido pelo mestre da produção, pro-

gramação em serie da produção e o acompanhamento técnico da produção empresarial (Tabela 1).

<b>Controle de Prazo de Planejamento</b>				
<b>PRAZO</b>	<b>NÍVEL DE PLANEJAMENTO</b>	<b>ATIVIDADE MA-CRO</b>	<b>ATIVIDADES</b>	<b>ESFERA DE PLANEJAMENTO</b>
<b>Longo Prazo</b>	Estratégico	Planejamento Estratégico da Produção.	Plano de Produção	Meses, trimestres ou anos
<b>Médio Prazo</b>	Tático	Planejamento Mestre da Produção	Plano Mestre de Produção (PMP)	Semanas
<b>Curto Prazo</b>	Operacional	Programação da Produção	Administração de estoques, sequenciamento, emissão e liberação de ordens de compra, fabricação e montagem e Acompanhamento e controle da produção.	DIAS

*Tabela 1. Relações entre os Prazos de Planejamento.*

Conforme ensina Tubino (2012) o PCP é formado dentro de uma estrutura departamental, onde partem as coordenações e a aplicação dos métodos de recursos produtivos, tendo como objetivo principal atender de maneira eficaz os planos de produção desenvolvidos em níveis elaborados estrategicamente, de forma tática e inteiramente operacional.

Segundo Peinado; Graeml (2017), a inicial diversificação dentro dos sistemas de produção empresarial, está diretamente ligada aos setores e suas organizações, partindo do setor primário, direcionadas as atividades de exploração dos recursos, sejam eles naturais ou não. Em continuidade no setor secundário que é mais visível o ramo da agricultura. Sendo nestes inseridos as manufaturas ou industrias, que em contrapartida são desenvolvidas também no setor de serviços, e que de certo modo se caracteriza por uma produção intangível.

## **DISCUSSÃO**

Conforme ensina Tubino (2012), o planejamento embasado na estratégia, está diretamente ligado ao estabelecimento de regras, que partem da organização de um plano de produção dentro de um período extenso, de acordo com a observação das vendas de longo prazo, e a disponibilidade de recurso empresariais no quesito financeiro e produtivos. O planejamento central da produção (PMP) de produtos finais, definido em caráter de médio prazo, de tempo em tempo, em decorrência do plano de produção, embasado nas previsões de vendas a longo, médio e pequeno prazo. Como desenvolvimento da PMP, o sistema produtivo possui relação direta com a produção, montagem e aprimoramento para atingir as necessidades dos compradores.

Como ensinam Corrêa; Gianesi; Caon (2011), mostrando a importância de determinar um horizonte organizacional baseado no planejamento, é essencial ter a visão no conteúdo total da organização, afim de estruturar de forma objetiva e centralizada na produção com eficiência, corrigindo os problemas, para que não sejam ainda maiores no futuro, podendo afetar na qualidade da produção e do não cumprimento em suprir as necessidades dos consumidores. O

planejamento possibilita uma eficaz abordagem do sistema produtivo, desenvolvendo a partir de três níveis o longo, médio e a curto prazo.

## CONSIDERAÇÕES

Com o mercado cada vez mais exigente as empresas visam resultados rápidos e eficazes tanto na indústria quanto em outros tipos de negócios e o PCP é um grande diferencial na busca de uma melhoria e eficiência no serviço. O processo tem grande relevância para as fábricas e a indústria no geral, sobretudo nos dias atuais, onde existe a necessidade de adaptação da produção em decorrência da forte concorrência. O bom desenvolvimento do PCP no ramo empresarial é essencial, visto que a empresa passa a reduzir o tempo de produção e de desenvolvimento do produto, graças a uma programação estruturada e metódica, que garante que tudo ocorra de forma planejada. Pode-se concluir que a empresa usando o método PCP tem grandes vantagens e benefícios pois contribui bastante para o processo de evolução da mesma.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente à Deus por me ajudar a trilhar este caminho. À minha família pelo apoio de sempre, e amigos de curso que fiz durante este percurso. Agradeço pela orientadora professora Lina Reis Botelho, assim como outros profissionais que me ajudaram nesta jornada, por fim, ao Centro Universitário FAMETRO.

## REFERÊNCIAS

CORRÊA, H., GIANESI, I. G. N. CAON, M. **Planejamento, programação e controle da produção: MRP II/ERP- conceitos, uso e implantação.** São Paulo: Gianesi Corrêa e Associados: Atlas, 2001.

PEINADO, J., GRAEML, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços.** Curitiba: Unicenp, 2017.

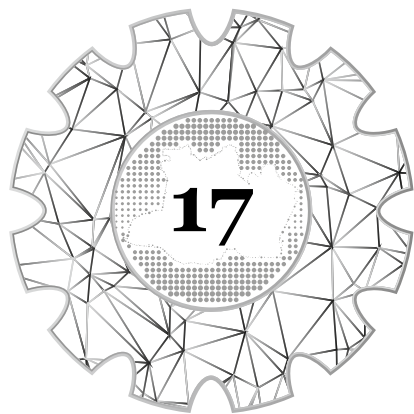
SLACK, N., CHAMBERS, S., JOHNSTON, R. **Administração da Produção:** São Paulo: Atlas, 2011.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção.** São Paulo: Atlas, 2012.

REIS, Linda G. **Produção de Monografia da Teoria à Prática: O método de educar pela pesquisa (MEP).** Brasília: SENAC-DF, 2010.

SELEME, Robson; STADLE, Humberto. **Controle da qualidade: As ferramentas essenciais.** 2. Ed. Curitiba: Ibpex, 2012.

NUNES, Rogério da Silva. **Administração de materiais.** 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013.



# A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DA VALIDADE DE PRODUTOS QUÍMICOS EM UM LABORATÓRIO DE ANÁLISES BROMATOLÓGICAS DE MANAUS, AM

DOI: 10.29327/556309 1-17

Gracy Pereira de Lima; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Lina Reis Botelho; Engenheira de Produção; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

Os produtos químicos são utilizados em laboratório de análises clínicas de Manaus e o seu uso e armazenamento representam riscos à saúde dos usuários, ao meio ambiente, assim como riscos de incêndio e explosão, tendo que ser adequadamente identificados, codificados, armazenados e controlados, visando à prevenção de acidentes. Este estudo tem como objetivo a implementação da ferramenta da gestão da qualidade 5W2H, visando promover a otimização do controle de estoque de produtos químicos em um laboratório de análises bromatológicas da cidade de Manaus-AM. A pesquisa foi realizada no setor de físico-química onde observou-se a necessidade de melhoria no gerenciamento da validade de produtos químicos em estoque para ensaio, pode-se constatar que um dos pontos negativos estava relacionado à falta de padronização na codificação dos produtos em estoque, bem como a falta do registro de dados de entrada e saída na planilha de controle de estoque de produtos químicos. Em resposta à análise pôde-se verificar a ineficácia da planilha que era utilizada no controle de estoque de produtos químicos para o controle de validade e a eficiência depois da melhoria implantada. Após a aplicação da melhoria com a ferramenta 5W2H, obtiveram-se resultados significativos relacionados ao controle de validade dos produtos. Com a padronização na codificação dos produtos químicos é possível reduzir os desperdícios e impactando de forma positiva no lucro da empresa, além de contribuir com a sustentabilidade ambiental e com a sociedade. O estudo mostrou que a utilização da ferramenta 5W2H é indispensável e imprescindível para o controle de estoque de produtos químicos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estoque, 5W2H, redução de custo.

# THE IMPORTANCE OF MANAGING THE SHELF LIFE OF CHEMICAL PRODUCTS IN A BROMATOLOGICAL ANALYSIS LABORATORY IN MANAUS, AM

## ABSTRACT:

*Chemical products are used in the clinical analysis laboratory in Manaus and their use and storage represent risks to the users' health, to the environment, as well as risks of fire and explosion, and they have to be adequately identified, coded, stored, and controlled, aiming at accident prevention. This study aims to implement the 5W2H quality management tool, in order to promote the optimization of the stock control of chemical products in a laboratory of Bromatological analysis in the city of Manaus-AM. The research was conducted in the physical-chemical sector where it was observed the need for improvement in the management of the validity of chemical products in stock for testing, it can be seen that one of the negative points was related to the lack of standardization in the coding of products in stock, as well as the lack of registration of input and output data in the spreadsheet of stock control of chemicals. In response to the analysis it was possible to verify the inefficiency of the spreadsheet that was used to control the stock of chemical products for shelf life control and the efficiency after the implemented improvement. After the application of the improvement with the 5W2H tool, significant results were obtained related to the shelf life control of the products. With the standardization in the coding of chemical products it is possible to reduce waste and positively impact the company's profit, in addition to contributing to environmental sustainability and society. The study showed that the use of the 5W2H tool is indispensable and indispensable for chemical product inventory control.*

**KEYWORDS:** Stock, 5W2H, cost reduction.

## INTRODUÇÃO

Os laboratórios de análise e patologia clínica vêm desempenhando papel cada vez mais importante no sistema de prestação de serviços de saúde no Brasil. Entretanto os maiores problemas nestes laboratórios são de estoque, devido uma grande variedade de produtos utilizados nos reagentes químicos, onde os mesmos requerem um controle rigoroso quanto a data de vencimento dos itens em estoque, principalmente quando há mais de uma unidade do mesmo produto. Assim, observa-se que o controle de estoque é uma ferramenta importante para a otimização de recursos, visando minimizar os desperdícios de materiais, redução de custos e prejuízos oriundos da má administração dos insumos. Além disso, conforme Menacho (2016), a gestão de armazenagem de produtos químicos pode auxiliar na redução de danos causados à saúde dos colaboradores e consequentemente em impactos ambientais.

Sabendo-se que o uso e armazenamento de produtos químicos podem representar riscos à saúde dos usuários, ao meio ambiente, bem como riscos de incêndio e explosão, esses devem ser adequadamente identificados, rotulados e armazenados, visando prevenir acidentes (BRASIL, 2019).

Segundo Nunes (2013), às organizações também trabalham com um ou mais códigos que têm por finalidade identificar os materiais, evitando duplicidade na armazenagem de itens com idêntica utilização, facilitando a padronização, a comunicação interna e externa com relação a que material está sendo solicitado e facilitando o controle contábil dos estoques, diminuindo assim erros na valoração do que está sendo armazenado.

A utilização de tal ferramenta permite que um processo em execução seja dividido em etapas, estruturadas a partir das perguntas, com o intuito de serem encontradas as falhas que impedem o término adequado do processo (SELEME; STADLE, 2012).

Este estudo tem como objetivo o controle da validade dos produtos químicos por meio da ferramenta da gestão da qualidade 5W2H, em um laboratório de análises bromatológicas da cidade de Manaus-AM; visando promover o controle dos produtos químicos disponíveis em estoque.

## METODOLOGIA

Com uma atuação de mais de 30 anos na área de pesquisas e controle de qualidade, o laboratório de Análises Bromatológicas selecionada para estudo é uma empresa dedicada à realização de atividades relativas à consultoria, inspeção e controle da qualidade de águas e alimentos, incluindo o ambiente de preparo e os responsáveis por sua conservação, preparação, armazenamento e transporte, bem como, atividades no âmbito da gestão ambiental em toda a região norte.

A pesquisa foi realizada no setor de físico-química, onde observou-se a necessidade de melhoria no controle da validade de produtos químicos em estoque que apresentava falha quanto ao controle da data de validade dos itens disponíveis e registro de entrada e saída dos produtos.

A partir dessas problemáticas, utilizou-se a ferramenta 5W2H na elaboração de um plano de ação a fim de solucionar e propor melhorias para o controle de estoque de produtos químicos do laboratório em estudo (OLIVEIRA et al. 2017).

## RESULTADOS

Ao realizar a análise dos procedimentos desenvolvidos no controle de estoque do setor físico-químico, pode-se verificar que um dos pontos negativos está relacionado à falta de padronização na codificação dos produtos e também quanto à planilha controle de estoque de produtos químicos, como: a falta de data de saída do produto, a falta de destaque na célula de validade e uma verificação diária da planilha (Tabela 1).

<b>Controle de Estoque de Produtos Químicos</b>				
<b>Produto Químico</b>	<b>Fabricação</b>	<b>Validade</b>	<b>Unidade</b>	<b>Data Recebimento</b>
<b>Cloreto de Potássio P.A</b>	30/09/2016	30/09/2021	01	20/05/2019
<b>Cloreto de Potássio P.A</b>	30/10/2018	30/10/2023	01	10/12/2020
<b>Fosfato de Potássio P.A</b>	01/10/2016	01/10/2021	01	14/12/2016
<b>Vermelho de metila P.A</b>	19/09/2016	18/09/2021	01	17/09/2019
<b>Cromo 3</b>	30/06/2021	30/09/2021	03	22/02/2021

Tabela 1. Planilha de controle de estoque de produtos químicos.

Com a utilização da ferramenta 5W2H obteve-se respostas claras e precisas para realizar adequações necessárias referentes às necessidades do setor de físico-química do laboratório (Tabela 2).

Perguntas	Observações
<b>O que?</b>	Deve ser feito um estudo para a implementação no setor físico-química do laboratório.
<b>Por quê?</b>	Para melhoria do controle de vencimentos dos produtos, eliminação de desperdício, segurança na qualidade de vida dos funcionários e impactos ambientais.
<b>Onde?</b>	No estoque de produtos químicos.
<b>Quando?</b>	A partir de agosto 2021.
<b>Quem?</b>	Todos os colaboradores do setor de físico-química.
<b>Como?</b>	Por meio da codificação dos produtos em estoques e da melhoria e monitoramento mais eficiente da planilha de controle de estoque de produtos químicos.
<b>Quanto?</b>	A negociar assim que o estudo estiver concluído.

Tabela 2. Aplicação da ferramenta 5W2H no controle de estoque de produtos químicos.

Em resposta à análise pôde-se verificar a ineficácia da planilha que era utilizada no controle de estoque de produtos químicos para o controle de validade, figura 1, e a eficiência depois da melhoria na mesma, figura 2.

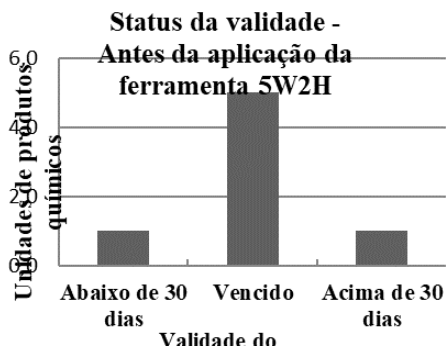


Figura 1. Status antes da aplicação.

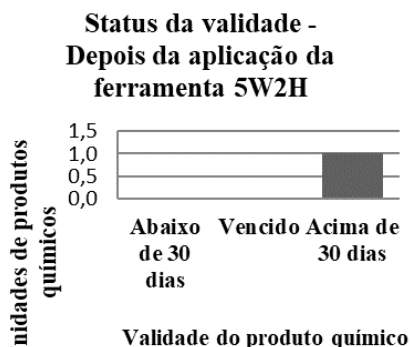


Figura 2. Status depois da aplicação.

## DISCUSSÃO

Para organizar o estoque é importante que se tenha um controle correto e confiável, diminuindo as perdas e mantendo o estoque de qualidade, não correndo o risco da falta da matéria prima e assim o atraso do resultado final (JESUS et al. 2021).

Após o uso da ferramenta 5W2H foi proposto uma padronização na codificação dos produtos químicos, gerando uma redução de custo pela melhoria da intercambiabilidade e utilização mínima dos reagentes, além de permitir melhores condições de segurança no trabalho e controle ambiental. Segundo Nunes (2013) padronização é a noção de diminuir a variedade e o sortimento de materiais que a organização utiliza de uma mesma característica.

O estudo mostrou que a utilização da ferramenta pode elevar os níveis de qualidade por meio da solução eficaz de problemas; diminuir os custos, com produtos e processos mais uniformes; executar projetos melhores; melhorar a cooperação em todos os níveis da organização (MACHADO, 2012).

## CONSIDERAÇÕES

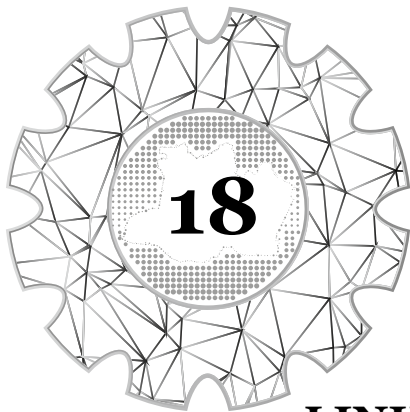
O sistema 5W2H é uma ferramenta indispensável como medida corretiva para as causas relacionadas com problema identificado, nos quais as melhorias alcançadas por este estudo foram significativas, já que esta contribuiu para a organização, facilitando um melhor desempenho das atividades do Laboratório de Análises Bromatológicas, avaliadas através da redução de custos com desperdícios de produtos químicos vencidos.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a todos que contribuíram de forma direta ou indireta com minha formação acadêmica. Em especial aos meus pais Geraldo e Antônia pelo incentivo e apoio, ao meu esposo Andson e minha filha Ágatha pela compreensão. Ao Centro Universitário FAMETRO, aos docentes, e em especial a minha orientadora de TCC.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes para almoxarifado de produtos químicos.** Universidade Federal de Santa Maria. Pró-reitoria de infraestrutura - Coordenadoria de obras e planejamento ambiental e urbano setor de planejamento ambiental. Rio Grande do Sul, 2019.
- JESUS, B. da S; OLIVEIRA, M. H. B de; RODRIGUES, R. dos S; BERNINI, D. S. D. B. **A utilização de ferramentas da qualidade na gestão de um estoque com a dificuldade de aquisição de materiais.** ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 41. Contribuições da Engenharia de Produção para a Gestão de Operações Energéticas Sustentáveis. Foz do Iguaçu: Paraná, 2021.
- MACHADO, S. S. **Gestão da qualidade.** Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- MENACHO, J. C. R. **Gerenciamento de Resíduos Químicos Perigosos e Não-Perigosos para o Departamento de Engenharia Química da UFRN.** Universidade federal do rio grande do norte - Centro de Tecnologia - Departamento de Engenharia Química. Natal; Rio Grande do Norte, 2016.
- NUNES, R. da S. **Administração de materiais.** 2. ed. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2013.
- NBR 14725-3. **Produtos químicos- Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente Parte 3: Rotulagem.** ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro, 2012.
- OLIVEIRA, A. M. de; FERREIRA, A. C. da F; SILVA, L. R. I. da; SILVA, J. M. B da; BARROS, E. R. **Aplicação das ferramentas da Gestão da qualidade: um estudo de caso aplicado em laboratório universitário de microbiologia.** ENEGEP - Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 37, Joinville: SC, 2017.
- SELEME, R.; STADLE, H. **Controle da qualidade: As ferramentas essenciais.** 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2012.



# **LEAN MANUFACTURING APLICADO NO LAYOUT DE PRODUÇÃO, PARA ELIMINAÇÃO DE GARGALOS E AUMENTO DA EFICIÊNCIA PRODUTIVA, EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE AR- CONDICIONADO, UNIDADE EXTERNA**

**DOI: 10.29327/556309 1-18**

**Harley Benjamin Pires; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO**

**Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO**

## **RESUMO:**

O Lean Manufacture é o grande gancho para alavancar os resultados no meio Fabril, considerando as informações encontradas na literatura, o LM é o grande desafio a ser implantado nas fábricas e seus processos, aproveitando essa oportunidade de melhoria, foi proposto neste trabalho. A análise das maiores falhas e identificação das maiores oportunidades, foi selecionado uma linha de produção da unidade externa (outdoor) de uma empresa de ar-condicionado, utilizando uma pesquisa qualitativa e pontuando alguns problemas como acúmulo de matéria prima próximo a linha, sem otimização da área, atrapalhando o acesso a linha, o que pode impactar diretamente no tempo de produção. Serão apresentados tipos de soluções que podem ser aplicadas nesse caso. A escolha desse tema surgiu de uma análise do cenário socioeconômico da atualidade, onde foi evidenciado como uma crise mundial que afeta diretamente a economia pode apanhar as empresas de forma inesperada para o enfrentamento de um cenário adverso. A proposta é trazer benefícios relacionados às boas práticas e aprimoramento do sistema de produção e qualidade com eliminação de gargalos, aumento da eficiência produtiva, dando melhores condições de trabalho e controle de produção e estoque, diminuindo drasticamente os volumes de matéria prima ou semi acabado dentro do processo produtivo, a filosofia LM, é muito difundida e adotada por grandes corporações, sendo base para novas estratégias e constituindo um padrão, que serve de exemplo para outras indústrias, a produção alinhada com a filosofia LM tem grande evolução com melhorias contínuas, a filosofia LM tem que ser bastante estudada para que a sua aplicação tenha os resultados desejados alcançados de maneira rápida.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estratégia; Produção Enxuta; Filosofia.

# **LEAN MANUFACTURING APPLIED IN THE PRODUCTION LAYOUT, TO ELIMINATE BOTTLENECKS AND INCREASE PRODUCTIVE EFFICIENCY, IN AN AIR-CONDITIONED PRODUCTION LINE, EXTERNAL UNIT**

## **ABSTRACT:**

*Lean Manufacturing is the great hook to leverage the results in the manufacturing environment, considering the information found in the literature, O LM is the great challenge to be implemented in the factories and their processes, taking advantage of this opportunity for improvement, was proposed in this work, the analysis of the greatest failures and identification of the great opportunities, a production line of the external unit (outdoor) was selected of na air conditioning company, using qualitative research and punctuating some problems such as accumulation of raw material near the line, without optimization of the area, hindering access to the line, which can directly impact the production time. Types of solutions will be presented that can be applied in this case. The choice of this theme arose from an analysis of the current socio economic scenario, where it was evidenced as a global crisis that directly affects the economy can catch companies unexpectedly coping with an adverse scenario. Increased production efficiency, giving better working conditions and control of production and inventory, drastically decreasing the volumes of volumes of raw or semi-finished material within the production process, the LM philosophy, is widely disseminated and adopted by large corporations, being the basis for new strategies and constituting a standard, philosophy has to be studied in order for its application the have the desired results achieved quickly.*

**KEYWORDS:** *Strategy; Lean Manufacturing; Philosophy.*

## **INTRODUÇÃO**

Os princípios da produção enxuta ou Lean manufacturing (LM), foram desenvolvidos na década de 1960 pela Toyota como uma evolução do conceito de produção integrada e de estruturação das práticas de produção que eram adotadas em suas fábricas. Essa filosofia e abordagem de gestão foram sintetizadas em quatro princípios: valor, fluxo de valor, fluxo de produção puxada e perfeição (PINHEIRO; TOLEDO, 2016), sendo estabelecido o novo conceito de manufatura e a partir desse modelo pode apresentar o sistema em um fluxo contínuo ou em células, sendo produzido apenas o necessário.

Para Gonçalves et al. (2014), o contexto econômico global atual demanda por organizações que tenham em sua dinâmica cotidiana a cultura de buscar melhorias contínuas, eliminar desperdícios e desenvolver habilidade e competências no seu capital humano. Votto; Fernandes (2014), reforçam tal contexto quando mencionam que as empresas, expostas às condições de mercado adversas, têm buscado estratégias modernas de gestão da produção para melhorar o fluxo de produção e minimizar inconvenientes inerentes a seus sistemas de produção, sendo necessário definir objetivos e considerar a realidade de cada região para que o sistema seja efetivo e eficiente.

A aplicação da abordagem LM apenas nos processos fabris restringiria a obtenção dos seus benefícios potenciais, visto que a constante busca pela eliminação dos desperdícios passa a ser papel não apenas da manufatura, mas também de responsabilidade nas diversas áreas da organização, principalmente a de projeto de produtos, já que seu resultado impacta diretamente o processo produtivo e no desempenho dos produtos gerados. Dessa forma, a abordagem LM poderá ser aplicada ao desenvolvimento de produtos e processos (PINHEIRO; TOLEDO,

2016), apresentando uma abordagem ampla, desde o desenvolvimento até a produção, porém com foco na redução do desperdício sem renunciar à qualidade do produto, visando ainda identificar gargalos, aumento da eficiência produtiva e organização do layout produtivo.

O presente estudo se baseia na aplicação de manufatura enxuta, formando uma sugestão de aplicação em uma empresa de produção de ar-condicionado, na linha da unidade externa do sistema Split, localizado no Polo Industrial de Manaus/AM.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa pode ser classificada de acordo com o ponto de vista dos objetivos relacionados no trabalho, e consiste na busca em artigos científica, fontes de pesquisas, análise quantitativa ou descritiva e observação no processo de produção (GIL, 2010; FEIO; PINTO, 2021).

A pesquisa *in loco*, na linha da unidade externa (outdoor), observou-se a necessidade de melhoria nos processos, com material e estoque intermediário em grande quantidade, poluição visual e partes do kit de produção fora do *layout* da linha de produção.

Com a obtenção dos dados coletados, foi utilizada a ferramenta da qualidade mais adequada para implementação das ações necessárias do conceito de produção enxuta, identificado como proposta para otimização do processo, por ser um sistema que dispõe das informações precisas em tempo real, diferente do modelo atual.

## **RESULTADOS**

Com a posse dos dados coletados e realizando uma análise descritiva dos procedimentos da linha de produção, notou-se que esses procedimentos de produção estão corretos e alinhados com o posto produtivo, de maneira a atender a sua demanda diária. Os fornecedores enviam as peças, em forma de kit de produção, gerando uma ordem de produção com a quantidade dos kits. Com o início de produção do modelo, o kit inerente ao modelo em produção é pago de forma integral para linha de produção, conseqüentemente há um aumento do volume de caixas enviadas para o setor produtivo, gerando um estoque intermediário de matéria prima, em que as peças de grande volume como; compressores, gabinetes CKD, motores elétricos e hélices são destinadas para uma área chamada de GIRO, próxima ao estoque. Assim, pode ocorrer um grande fluxo de paletas elétricas no processo, levando material volumoso e retirando os scraps.

Os fornecedores locais internos estão relacionados com os setores auxiliares, que recebem a programação e produzem a quantidade de kits, da ordem de produção, com 30 dias de antecipação, onde as peças de cobre são armazenadas em grande quantidade, tendo um valor agregado muito alto no estoque, podendo sofrer oxidação antes do seu uso na produção. Já, o aletado é produzido em grande escala e armazenado sem nenhum isolamento superficial podendo sofrer danos da umidade da região, o mesmo acontece com as hélices exaustoras de alguns modelos verticalizados, em que a produção é conforme a ordem de produção. Para as peças punçoadas (gabinetes de aço), há uma maior antecipação, dado algumas peças que recebem outros tratamentos fora da planta fabril, como pintura e tratamento térmico, com isso, essas peças são repassadas ao agente terceirizado para retorno a planta fabril, sem prejuízo de entrega para produção.

Considerando os fornecedores locais externos, tem-se que os mesmos recebem a programação de produção mensal e fazem o fornecimento das peças de forma adiantada com 15

dias de antecipação. Essas peças são de grande volume (motores elétricos, hélices e protetor da hélice), ocasionando um estoque em grande quantidade até o início da produção do modelo em linha. A prioridade é atender a demanda solicitada, sem risco de parada de produção ou atraso nas entregas, com isso há uma sobrecarga no recebimento e consequentemente o armazenamento, gerando um alto valor agregado em peças dentro do estoque, correndo o risco de depreciação através de falha operacional ou pelo ambiente úmido da nossa região.

Com a implementação da sugestão do conceito de produção enxuta, espera-se que os resultados observados tragam benefícios para o processo produtivo, em toda a cadeia, viabilizando a redução de custo e gargalos produtivos, liberação de espaço físico, acesso rápido e remoto, entre outras vantagens oferecidas pelo conceito de produção enxuta.

## **DISCUSSÃO**

Percebe-se que o construto Manufatura Enxuta (LM) apresentou todas as suas variáveis validadas. Entre todas as práticas, a “busca sistemática pela melhoria contínua” foi aquela que obteve maior média de implantação e foi também a variável mais importante no teste do modelo para construir a Manufatura Enxuta, confirmando argumentos da literatura especializada (JABBOUR et al. 2013).

As indústrias na atualidade buscam a redução e a eliminação dos desperdícios por meios de projetos de melhorias contínuas de modo que possibilite o aumento da produtividade dentro do processo produtivo, preservando qualidade e atendendo o cliente no prazo (GRACANIN et al. 2014; MEDEIROS et al. 2017).

O estoque é um fator crucial para a produção, permitindo que a organização funcione com risco menores, podendo ser de matéria-prima, produto em processo de fabricação ou produto acabado. Assim, o setor de controle de estoque inspeciona seu nível e o investimento financeiro compreendido (DIAS, 2010; FEIO; PINTO, 2021).

## **CONSIDERAÇÕES**

A sugestão de aplicação com base no estudo do LM, mediante a aplicação de seus pilares (Just-In-Time, Pessoas, Qualidade Intrínseca) promove uma melhor qualidade, menor custo e agilidade de entrega, com aumento da estabilidade produtiva, trazendo ganhos para a empresa, eliminando gargalos, custo de peças agregadas ao estoque, maior eficiência do processo, redução de scrap, melhor gestão visual, além da melhor delimitação do *layout* produtivo.

Com base no estudo do LM, para alcançar o resultado esperado, toda a estrutura tem que envolver desde a alta direção e os departamentos, sendo de planejamento, compras (fornecedores e terceirizados), logístico (transporte e alimentação) e produtivo. Analisar a melhor estratégia de aplicação, adequando a estrutura física e pessoal para a mudança e implementação da filosofia LM, depois de implementado, as melhorias, terá que ser contínua para a aprimorar as técnicas envolvidas e o crescimento da empresa.

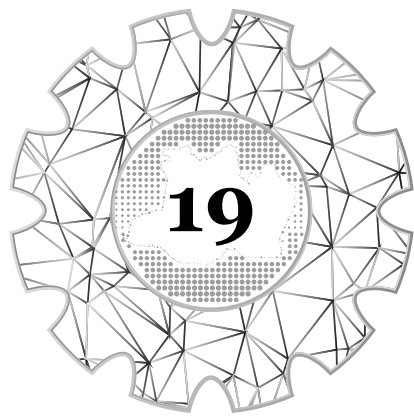
## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente à Deus e a todos que contribuíram, de forma direta ou indireta, com minha formação acadêmica. À minha mãe Conceição. Ao meu Pai Alfredo. Às minhas incondicionalmente amadas filhas Thayanny e Thayssa, pelo incentivo e apoio. Aos meus

colegas de curso. Ao Centro Universitário FAMETRO, aos docentes da referida instituição, em especial minha orientadora de TCC.

## REFERÊNCIAS

- DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais**. 6. ED. São Paulo: Editora Atlas, 346 p. 2012.
- FEIO, L. A. S.; PINTO, F. R. **Manufatura Enxuta Para Otimização Em Uma Indústria de Equipamento de Ginástica**. Made in Amazônia, 1<sup>a</sup>. Ed. Manaus-AM: Atena Editora, 62p. 2021.
- GIL, Antônio C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5<sup>a</sup>. Ed. São Paulo – SP: Atlas 2010.
- GONÇALES, M. Fo.; PRADO, A. E.; CAMPOS, F. C. Logística, **Cadeia de suprimento e pensamento enxuto nas organizações: uma análise bibliométrica**. Espacios, 35(13), 13. 2014.
- GRACANIN, D.; BUCHMEISTER, B.; LALIC, B. **Using cost-time profile for value stream optimization**. Procedia Engineering, 69, 1225-1231. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.113>.
- JABBOUR, A. B. L. S.; JABBOUR, C. J. C. FREITAS, W. R. S.; TEIXEIRA, A. A. **Lean and Green? Evidências Empíricas do Setor Automotivo Brasileiro**. Gestão & Produção, São Carlos, v. 20, n. 3, p. 653-665, 2013.
- MEDEIROS, H. S.; SANTANA, A. F. B.; GUIMARÃES, L. S. **O Uso dos Métodos de custeio nas Indústrias de Manufatura Enxuta: Uma Análise da Literatura**. Gestão & Produção, São Carlos, v. 24, n. 2, p. 395-406, 2017.
- PINHEIRO, L. M. P.; TOLEDO, J. C. **Aplicação da Abordagem Lean no Processo de Desenvolvimento de Produtos: Um Survey em Empresas Indústria Brasileira**. Gestão & Produção, São Carlos, v. 23, n. 2, p. 320-332, 2016.
- VOTTO, R. G.; FERNANDES, F. C. F. **Produção enxuta e teoria das restrições: proposta de um método para implantação conjunta na indústria de Bens de Capital sob encomenda**. Gestão & Produção, São Carlos, v. 21, n. 1, p. 45-63, 2014.



# OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA MICROEMPRESA AMAZONENSE ATRAVÉS DA PRODUÇÃO 100% AUTÔNOMA

DOI: 10.29327/556309 1-19

Hanna Cecilia Fernandes de Oliveira Neves; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

O objetivo desse levantamento é descrever como otimizar o processo produtivo de uma microempresa amazonense do ramo gráfico por meio da produção cem por cento autônoma e demonstrar o impacto dessa ação nos números da empresa. Muito se ouve falar sobre manutenção autônoma e gestão autônoma de produção, porém o assunto sobre o próprio processo produtivo ser cem por cento autônomo ainda não é muito pautado, embora seja uma grande solução para microempresas. É de grande importância e um assunto a ser disseminado cada vez mais, pois no Brasil temos uma presença muito forte desse formato de negócio e o que se apresenta nesse trabalho é uma metodologia que pode alavancar as microempresas de forma que se tenha o controle total dos meios de produção sem depender de serviços terceirizados. Foi realizado o comparativo dos números de uma empresa pré e pós aplicação do método autônomo de produção. O processo autônomo é um método indispensável para pequenas organizações, por ser de fácil aplicabilidade e demonstrar resultados significativos, conseguindo reduzir uma série de fatores que diminuem a margem de lucro da empresa, como deslocamento e mão de obra especializada, assim proporcionando a otimização do processo e contribuindo para um processo mais eficaz e produtivo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção autônoma, Microempresas, Otimização.

## **ABSTRACT:**

*The objective of this study is to describe how to optimize the production process of a micro company in the printing industry in the Amazon by means of one hundred percent autonomous production and to demonstrate the impact of this action on the company's numbers. Much is heard about autonomous maintenance and autonomous production management, but the subject about the production process itself being one hundred percent autonomous is still not much talked about, although it is a great solution for micro businesses. It is of great importance and a subject to be increasingly disseminated, because in Brazil we have a very strong presence of this business format and what is presented in this work is a methodology that can leverage micro-enterprises so that they have total control of the means of production without depending on outsourced services. A comparison was made of the numbers of a company before and after the application of the autonomous production method. The autonomous process is an indispensable method for small organizations, because it is easy to apply and shows significant results, reducing a number of factors that reduce the company's profit margin, such as displacement and specialized labor, thus providing the optimization of the process and contributing to a more effective and productive process.*

**KEYWORDS:** *Autonomous Production, Microenterprise, Optimization.*

## **INTRODUÇÃO**

São consideradas Microempresas no Brasil, aquelas que contam com um faturamento anual de até R\$360 mil ou emprega até 9 pessoas no comércio e serviços ou até 19 pessoas no setor industrial segundo dados do SEBRAE (2021), no Brasil existem 6,4 milhões de estabelecimentos e desse total, 99% são micro e pequenas empresas (MPE), que respondem por 52% dos empregos com carteira assinada no setor privado (16,1 milhões).

Mais do que nunca a pé redução de custos do processo produtivo dita as regras entre as empresas para ver quem se mantém de pé, como o número de microempresas é grande a concorrência e competitividade crescem na mesma medida. Sempre que surgem produtos novos, tecnologias mais modernas e formas mais fáceis e baratas de se produzir, é necessário que todos os negócios se reinventem para acompanhar.

Um processo enxuto, cem por cento autônomo, em que o microempresário não depende de terceirização para dar continuidade as fases do seu processo, é bem mais viável quando se trata desse tipo de empresa de micro e pequeno porte, pois se tem um controle maior dos resultados, o custo e o tempo de produção também são afetados positivamente, pois não tem necessidade de deslocamento ou de gastos com terceiros. A base do pensamento enxuto é elevar-se a produção com menos recursos e menos mão-de-obra, proporcionando ganhos em produtividade, qualidade e desenvolvimento de produtos (RIANI, 2014).

A melhoria da produtividade é o alvo e o intuito das empresas, atendendo seus propósitos e desta forma maximizando os lucros. Por mais que cada método aplicado mostre um dado resultado, é fundamental salientar o estudo específico de cada caso para verificar a viabilidade do método, visto que cada produto indústria e mercado possuem suas características produtivas, técnicas e mercadológicas (TUBINO, 2009, MARTINS, LAUGENI, 2005).

A empresa para se manter competitiva e atender as necessidades dos clientes para conquistar volumes de lucros crescentes, busca ganhar espaços mundiais e se reconverte produtivamente. A qual passa de um estágio de qualidade e produtividade menor para um estágio de inovações intensas e constantes na busca da redução de custos, da incorporação e inovações (CARON, 2003).

O atual cenário da globalização e o desenvolvimento tecnológico tem exigido uma consciência das instituições sobre a importância da Administração da Produção e Operações, realçando um movimento vital dentro das organizações tanto de inovações como planejamento estratégico. Desta forma, as empresas buscam competitividade e maior participação no mercado, condicionadas a ter uma posição perante seus concorrentes (MOREIRA, 2011).

## **METODOLOGIA**

A empresa escolhida para o estudo atua há mais de um ano no ramo gráfico na cidade e Manaus, possuindo um nicho abrangente de produtos e serviços que atendem a um público diverso, desde pessoas físicas a empresas de grande porte. Contam com 90% do seu catálogo sendo produzido de forma autônoma dentro da empresa, e os outros 10% de forma terceirizada.

A pesquisa foi realizada *in loco*, na unidade sede da empresa, onde foi feita a coleta de dados considerando a atual dinâmica da mesma e o estudo comparativo que demonstra novos dados considerando a produção cem por cento autônoma da empresa, sem que fosse preciso serviços terceirizados.

Com a aplicação do sistema produtivo 100% autônomo esperasse observar um aumento significativo na margem de lucro, tendo em vista a eliminação dos custos com os serviços terceirizados.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa pode ser classificada de acordo com o ponto de vista dos objetivos relacionados no trabalho, e consiste na busca em artigos científica, fontes de pesquisas, análise quantitativa ou descritiva e observação no processo de produção (GIL, 2010; FEIO; PINTO, 2021).

A pesquisa *in loco*, na linha da unidade externa (outdoor), observou-se a necessidade de melhoria nos processos, com material e estoque intermediário em grande quantidade, poluição visual e partes do kit de produção fora do *layout* da linha de produção.

Com a obtenção dos dados coletados, foi utilizada a ferramenta da qualidade mais adequada para implementação das ações necessárias do conceito de produção enxuta, identificado como proposta para otimização do processo, por ser um sistema que dispõe das informações precisas em tempo real, diferente do modelo atual.

## **RESULTADOS**

Foram selecionados dez produtos para compor a tabela de custo. Demonstrou-se os custos que a empresa tem utilizando seu processo produtivo atual, que conta com participação terceirizada. Em cima desses dados foi feito o cálculo da porcentagem da margem de lucro, que foi realizado subtraindo o preço de venda do preço de custo, dividindo o resultado pelo preço de venda e multiplicando por 100. Ao realizar o levantamento desses dados observou-se que os produtos com a menor margem de lucro da empresa, foram aqueles que contam com serviços terceirizados na sua produção, cujos estão atrelados a custos adicionais de transporte e descolamento, pagamento de mão de obra especializada e compra de matéria prima.

Com a implementação da produção autônoma obteve-se um aumento significativo na margem de lucro por tratar-se de um custo adicional alto e com a aplicação do método, sua eliminação gerou resultados positivos tanto para a produtividade da empresa quando para a redução dos custos de produção (Tabela 1).

Produto	Costa de produção a cada 100 unidades	Preço de venda a cada 100 unidades	Margem de lucro
A	R\$ 533,00	R\$ 6.240,00	91,4%
B	R\$ 328,45	R\$ 4.000,00	91,8%
C	R\$ 1.050,00	R\$ 3.263,00	67,8%
D	R\$ 317,24	R\$ 2.935,00	89,2%
E	R\$ 815,25	R\$ 3.400,00	78,9%
F	R\$ 1.141,67	R\$ 4.698,00	76%
G	R\$ 224,23	R\$ 1.930,00	88,3%
H	R\$ 12,82	R\$ 2.324,00	95,1%
I	R\$ 1.155,00	R\$ 5.234,00	77,9%
J	R\$ 86,00	R\$ 2.563,00	96,6%

Tabela 1. Representação do custo de produção a cada 100 unidades, o preço de venda que chega ao consumidor e a margem de lucro.

Eliminando as atividades terceirizadas do processo produtivo da empresa houve uma diminuição no custo unitário dos produtos que dependiam desses serviços. Para chegarmos ao resultado abaixo, recalculou-se os custos dos dez produtos que haviam sido previamente escolhidos para este estudo, retirando o custo dos serviços terceirizados que anteriormente faziam parte do cálculo e fazendo novamente o cálculo da porcentagem da margem de lucro para que pudesse ser feito o comparativo entre ambos os resultados. Contudo, notou-se um aumento significativo na porcentagem dos produtos que não tinham sua produção toda realizada dentro da empresa (Tabela 2).

Produto	Costa de produção a cada 100 unidades	Preço de venda a cada 100 unidades	Margem de lucro
A	R\$ 533,00	R\$ 6.240,00	91,4%
B	R\$ 328,45	R\$ 4.000,00	91,8%
C	R\$ 250,00	R\$ 3.263,00	67,8%
D	R\$ 317,24	R\$ 2.935,00	89,2%
E	R\$ 428,25	R\$ 3.400,00	78,9%
F	R\$ 524,67	R\$ 4.698,00	76%
G	R\$ 224,23	R\$ 1.930,00	88,3%
H	R\$ 112,82	R\$ 2.324,00	95,1%
I	R\$ 917,00	R\$ 5.234,00	77,9%
J	R\$ 86,00	R\$ 2.563,00	96,6%

Tabela 2. Representação do custo de produção a cada 100 unidades, o preço de venda que chega ao consumidor e a margem de lucro.

Após o plano de ação ser executado foi realizado um cálculo para obter uma média da diferença entre os dois levantamentos, somando o total da margem de lucro anterior e a atual. após implementação da melhoria, e dividindo o valor pelo número de levantamentos, que no caso foram vinte, obteve-se a média de 12,8% de aumento na margem de lucro dessa empresa, eliminando os serviços terceirizados e capacitando a própria equipe para realizar todas as funções.

## DISCUSSÃO

Segundo Slack; Chamber; Jhonston (2009) as decisões estratégicas das organizações estão sendo cada vez mais baseadas em um planejamento estratégico da produção, e a aplicação da produção autônomo-

ma é uma opção extremamente eficaz para micro e pequenas empresas, quando se tem o controle do seu processo produtivo, consequentemente se tem o controle dos resultados, dos custos, da logística. Moreira (1996) completa esta linha de pensamento quando expressa que a organização deve estender esse planejamento em três horizontes de tempo: a longo, médio e curto prazo, para que se tenha um controle maior e mais consistente das operações dentro da empresa, reduzindo custos e aumento a produtividade.

## CONSIDERAÇÕES

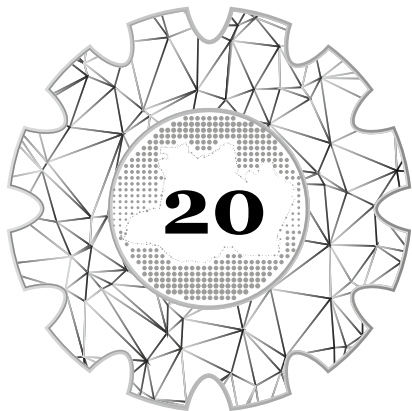
Pode-se observar que a margem de lucro da empresa diminui consideravelmente quando se trata de fabricar produtos que necessitam de serviços terceirizados, dessa forma, aplicando a produção autônoma, através da compra dos equipamentos necessários, matéria prima e qualificação da mão de obra, pode-se obter uma mudança severa nos números apresentados. Foi feita uma análise, considerando uma produção cem por cento autônoma, observou-se as melhorias em relação aos números dessa empresa, bem como a possibilidade de aumento de produção e consequentemente maior faturamento. O impacto é significativo, executando as melhorias necessárias para chegar na produção cem por cento autônoma refletirá instantaneamente na produtividade e na redução de custos da citada empresa, sem necessidade de deslocamento ou espera por serviços de fora, o tempo efetivo de produção aumenta, gerando mais produtos e consequentemente mais lucros.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus que me amparou em todos os momentos e cuidou para que tudo acontecesse na hora certa. A minha mãe Cylis Fernandes pelo incentivo desde o princípio e por nunca ter me deixado desistir. Ao meu marido Tadeu Emanuel e minha filha Aurora Emanuely por tornarem a caminhada mais leve e prazerosa. Ao Centro Universitário FAMETRO, aos docentes da referida instituição, em especial minha orientadora de TCC, que me acompanhou desde o início e foi uma grande fonte de inspiração.

## REFERÊNCIAS

- CARON, A. **Inovações tecnológicas nas pequenas e médias empresas industriais em tempos de globalização: o caso do Paraná**. Florianópolis. 375p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Doutorado em Engenharia de Produção – UFSC, 2003.
- MARTINS, P. G.; LAUGENI F.P. **Administração da Produção**. 2a edição, São Paulo, editora Saraiva. - 2005.
- MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2a edição, São Paulo, editora Cengage Learning - 2011
- RIANI, A. M. **Estudo de caso: O Lean Manufacturing aplicado na Becton Dickinson**. 2006.52 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz. de Fora, Juiz de Fora, 2006. Cap. 4. Disponível <[http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006\\_3\\_Aline.pdf](http://www.ufjf.br/ep/files/2014/07/2006_3_Aline.pdf)> Acesso em: 22, novembro 2021.
- SEBRAE. **Diferenças entre microempresa, pequena empresa e MEI**. Disponível em <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/entenda-as-diferencas-entre-microempresa-pequena-empresa-e-mei,03f5438af1c92410VgnVCM1000006272010aRCRD>>. Acesso em: 22. novembro 2021.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JHONSTON, R. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2009.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e Controle da Produção**. 2a edição, São Paulo, editora Atlas S.A. – 2009.



# **IMPLANTAÇÃO DO PCP EM UMA EMPRESA GRÁFICA DE MANAUS-AM**

**DOI: 10.29327 /556309 1-20**

Iasmim Assis de Souza; Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO

Mauro Cezar Aparício de Souza; Esp. Engenharia de Produção Ceuni  
FAMETRO

## **RESUMO:**

O presente trabalho é o resultado de um estudo de caso realizado na área produtiva de uma empresa gráfica de Manaus, que caminha em uma constante e crescente expansão oferecendo ao cliente seus produtos como: cartão de visita, folders, revistas, envelopamento de veículos, camisas, máscaras de tecido, entre outros. A mesma passava por diversos problemas organizacionais e controle de produção, influenciando diretamente no prazo de entrega, qualidade, custo, satisfação do cliente e desperdício. Percebeu-se, portanto, a necessidade de implantar o Planejamento e Controle de Produção (PCP), que é um processo para auxiliar o gerenciamento de produção da indústria, para isso, foi necessário a utilização do ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act), para identificar o fluxo do processo atual utilizado na empresa e adequar as melhorias com o PCP. Os dados coletados tais como: quantidade de impressão, quantidade de perdas, tipo de serviços, foram através de informações preenchidas no documento chamado boletim de produção, realizado pelo operador das máquinas nas linhas de produções, e após análise dos pontos negativos encontrados, buscou-se introduzir o PCP para alcançar melhorias, qualidade no produto, menor custo e maior produtividade. Esta implantação proporcionou a modificação no fluxo, layout da área produtiva, redução de tempo de produção, maior produção, e pôde-se proporcionar treinamento aos colaboradores fazendo com que haja motivação na obtenção das consequências prazerosas na execução dos seus trabalhos. Desse modo, a implantação proporcionou uma melhor gestão administrativa, adaptação para melhoria e agilidade no processo produtivo e aumento no portfólio de produtos a serem confeccionados por esta empresa gráfica, como também a oportunidade de conquistas de clientes de vários segmentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processo, Produção, Melhoria, Qualidade.

## **ABSTRACT:**

*The present work is the result of a case study carried out in the production area of a printing company in Manaus, which is in constant and growing expansion, offering its customers products such as: business card, folders, magazines, vehicle wrapping, shirts, fabric masks, among others. It was going through several organizational and production control problems, directly influencing delivery time, quality, cost, customer satisfaction and waste. Therefore, the need to implement Production Planning and Control (PCP) was perceived, which is a process to assist the industry's production management. For this, it was necessary to use the PDCA cycle (Plan, Do, Check, Act), to identify the current process flow used in the company and adapt the improvements to the PCP. The data collected, such as: quantity of printing, quantity of losses, type of services, were filled in through information in the document called the production report, carried out by the operator of the machines on the production lines, and after analyzing the negative points found, we searched for whether to introduce PCP to achieve improvements, product quality, lower cost and higher productivity. This implementation provided a change in the flow, layout of the production area, reduction of production time, greater production, and it was possible to provide training to employees, making them motivated to obtain the pleasurable consequences in the execution of their work. Thus, the implantation provided better administrative management, adaptation to improve and agility in the production process and increase in the portfolio of products to be manufactured by this printing company, as well as the opportunity to win over customers from various segments.*

**KEYWORDS:** *Process, Production, Improvement, Quality.*

## **INTRODUÇÃO**

Diante da necessidade de obter uma organização, planejamento, redução de custo, qualidade, decisões rápidas na área produtiva, as empresas atualmente estão adotando medidas estratégicas que possam ser eficazes, para que se mantenham cada vez mais competitivas.

O planejamento é essencial dentro de um processo produtivo como também o seu controle, para que seja atendido os objetivos na área de recursos ofertados pelas empresas, elas precisam planejar com antecedência e controlar corretamente sua produção. Para isso, existe o Planejamento e Controle de Produção (CHIAVENATO, 2010).

A evolução existente nos processos é necessária para a reciclagem das sistemáticas de eficiência, com o desenvolvimento de processos, técnicas e atitudes administrativas. Esses facilitarão a tomada de decisão no futuro de modo mais rápido, coerente, eficiente e eficaz, proporcionando uma situação viável de avaliar situações futuras de decisões presentes, em função dos objetivos empresariais (OLIVEIRA, 2007).

Este artigo tem como objetivo apresentar a implantação do PCP em uma empresa da área gráfica, buscando analisar o cenário comportamental da empresa no que tange a sua programação produtiva desde o início até o final, envolvendo o fluxo com outros setores: comercial, qualidade e almoxarifado. Pretende-se, também, abordar a utilização da metodologia PDCA como auxílio de implantação do PCP, externar os resultados obtidos após análise e proposta de melhoria para a área produtiva.

## METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste artigo é a de pesquisa de campo (GIL, 2018). Ao analisar a necessidade de organização produtiva, utilizando o mecanismo interativo e contínuo de administração, o ciclo PDCA, gerando o apontamento de diversos problemas no setor de produção, como a dificuldade na definição das responsabilidades na produção, falta de controle produtivo, a ociosidade de equipamentos, perda de material, entre outros.

Os dados coletados, através das ordens de serviços, que descrevem toda a solicitação do pedido do cliente, o boletim de produção preenchido pelo operador que aponta a sua produção diária, tempo que ficou parado, quantidade de perda de material, possibilitando a comparação de produção e perdas mensais com gráficos e indicadores, tornando possível a implantação da sistemática PCP, que objetiva aumentar a eficiência e o rendimento da empresa gráfica na administração da produção.

## RESULTADOS

Com a utilização do ciclo PDCA, a primeira etapa, **planejar** a organização da confecção de produtos gráficos, visto que não havia o controle e acompanhamento da ordem de serviço (O.S), nem verificação dos gargalos no processo produtivo, gerando atrasos na entrega final do produto, mudança no layout da fábrica a fim de obter maior agilidade na produção e sendo necessário definir o plano de ação com as metas que deveriam ser alcançadas.

O próximo passo, **executar**, representa na prática o planejamento organizacional da produção, seguindo as etapas de: recebimento da O.S., solicitação e liberação da matéria prima, envio do arquivo para a máquina de impressão, realização do acabamento do produto, inspeção da qualidade, realização do pacote e por último, a expedição. Em seguida, o **verificar**, com o preenchimento do boletim de produção de forma correta pelos operadores, verificando todos os dados coletados e a obtenção dos resultados para análise em estudo e aperfeiçoamento do processo. Por último, o **agir**, que possibilita uma organização do fluxo, a utilização do PCP, uma otimização de processo e resultados positivos, sendo eles qualitativos e quantitativos.

Anteriormente não havia nesta empresa, um fluxo das etapas desenvolvidas no setor de produção, sendo portanto, impossível obter os dados reais, comparativos de produtividade, perdas e um objetivo para o alcance de metas. O PDCA, possibilitou enxergar a necessidade do PCP, visto que proporciona um melhor gerenciamento das atividades de produção, planejamento, programação e controle, além da padronização de um fluxo de trabalho para o desenvolvimento da confecção do produto.

Em um período de quatro (04) meses dividido em bimestres, buscou-se acompanhar e observar a produtividade e o desperdício na linha de produção confeccionada pela empresa.

Na tabela 1, é possível verificar durante os dois (02) primeiros meses, o comparativo de crescimento da produtividade e o controle de perda de material, onde a meta inicial de perda era de 0,6%, este sendo por motivos de ajustes de impressão ou ajuste de máquina e falha de colaboradores. Os resultados obtidos foram com o início das modificações e melhorias sugeridas.

MÊS	TOTAL DE PRODUÇÃO	TOTAL DE PERDA
JUNHO	356.890 impressões	2.141 impressões
JULHO	656.745 impressões	3.940 impressões

Tabela 1. Comparativo dos meses junho e julho de produção e perda.

Ao serem obtidos os resultados, a meta tornou-se um parâmetro de controle e diminuição de forma precisa dos valores de perda de produção, conseqüentemente, a solução foi proporcionar treinamento aos colaboradores, manutenção preventiva e corretiva das máquinas e equipamentos. Em seguida, o objetivo a ser alcançado passou a ser de 0,1% em cima do valor total de produção, visto que os valores de perdas poderiam ser reduzidos.

Na tabela 2, podemos observar a análise de mais 2 (dois) meses, onde os resultados mostraram que as modificações realizadas durante a implantação do PDCA e PCP resultaram em ganhos de produtividade, redução de desperdícios, maior lucro, qualidade, eficiência e eficácia.

MÊS	TOTAL DE PRODUÇÃO	TOTAL DE PERDA
AGOSTO	784.589 impressões	652 impressões
SETEMBRO	985.125 impressões	741 impressões

Tabela 2. Comparativo dos meses agosto e setembro de produção e perda.

O planejamento e o controle da produção são itens importantes, desde uma programação errada, produtos defeituosos, atraso de matéria prima, maquinário quebrado, processamento, custo elevados de produção, entre outros, tudo pode interferir no processo produtivo de uma organização (MOREIRA, 2014).

## DISCUSSÃO

Atualmente, as empresas vivem em uma eterna pressão e competitividade diante do consumir e na mesma condição diante das demais empresas do mesmo ramo (concorrência), visto que o acesso à informação e a tecnologia está cada vez mais fácil e prático. Portanto, exige e necessita que estejam dispostas a atender com eficiência, eficácia, rapidez e qualidade o cliente, a competitividade é criada pelos concorrentes para condicionar os clientes a verificar os valores superiores da sua capacidade (BARNEY; HESTERLY, 2011).

A metodologia do PDCA é uma das sistemáticas usadas nas análises de qualidade e ajuda muito em decisões de continuidade. Este ciclo PDCA auxilia na organização e implementação de melhorias, dando uma diretriz para a condução dos mesmos. Além de ser utilizado para facilitar a tomada de decisão, visando garantir o alcance das metas e objetivos definidos (SILVA, 2014).

O PCP, de acordo com Fernandes; Godinho Filho (2017) é uma ferramenta de extrema importância para uma gestão eficiente e tomada de decisão, do planejamento, etapas no desenvolvimento de produção, que vai desde a matéria prima até o acompanhamento da qualidade, dos níveis de estoque e os demais processos relacionados a essa ferramenta de análise.

## CONSIDERAÇÕES

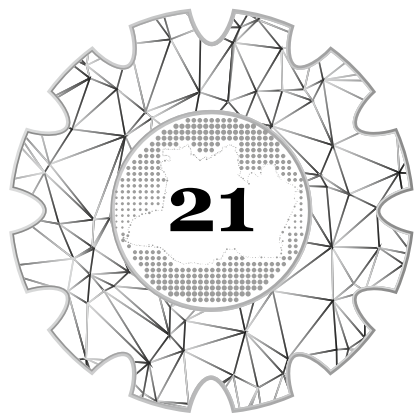
Após a utilização da ferramenta do PDCA que possibilitou identificar, onde e quais atividades poderiam ser modificadas, houve a possibilidade de implantar o PCP, desse modo, foi proporcionado uma melhor gestão administrativa, gerando mais produtividade, lucro, melhorias no processo e aumento no portfólio de produção desta empresa gráfica. Conclui-se que com um bom planejamento, bons gestores, colaboradores capacitados em uma empresa é essencial, para garantir um produto de qualidade e atender as expectativas dos clientes.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiro à Deus e a todos que participaram de forma direta e indireta para meu processo formativo. Em especial, meu esposo pelo incentivo e apoio, minha filha que compreenda meus momentos ausentes, e a todos os docentes desta instituição que transmitiram seus conhecimentos, ao meu orientador de TCC Mauro César todo meu carinho e respeito.

## REFERÊNCIAS

- ARNOLD, J. R.T. **Administração de materiais**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2014.
- BARNEY, J.; HESTERLY, W. **Administração Estratégica e Vantagem Competitiva: Conceitos e Casos**. Portugal: Editora Pearson. 2011.
- CHIAVENATO, I. **Iniciação ao planejamento e controle de produção**; Barueri: Manole, 2010.
- FERNANDES, F. C.; GODINHO FILHO, M. **Planejamento e Controle da Produção: dos fundamentos ao essencial**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- GIL, A. C. **Método e Técnicas de Pesquisa Social**. 7<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2018.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2014.
- OLIVEIRA, D. de P. R. **Planejamento Estratégico, conceitos, metodologia e práticas**. 23<sup>a</sup> ed. SP, Ed. Atlas, 2007.
- SILVA, D. L. da. **Gestão da qualidade: diretrizes, ferramentas, métodos e normalização**. São Paulo: Érica, 2014.



# A IMPORTÂNCIA DO PEPS PARA O GERENCIAMENTO DE ESTOQUE

DOI: 10.29327/556309 1-21

Igor Marcellus Costa Fernandez; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

O gerenciamento de estoque visa evitar a todo custo o excesso de estoque por meio de um controle de tempo, de armazenagem, quantidades de produtos estocados e periodicidade de reposição. Uma das importantes ferramentas utilizadas da gestão de estoque é o PEPS que significa que o primeiro a entrar terá que ser o primeiro a sair, essa metodologia visa diminuir o tempo que produtos e insumos ficam armazenados em um estoque, diminuindo dessa forma possíveis perdas e custos com manutenção dos materiais. O presente artigo tem por objetivo demonstrar a importância da ferramenta PEPS para a eficácia e prevenção de perdas dentro do estoque, sendo relevante por sua importância para um bom gerenciamento de estoque de uma empresa. A abordagem da pesquisa foi realizada por meio de uma análise descritiva e qualitativa, comparando entre diferentes autores resultados da aplicação da PEPS, de forma a demonstrar sua eficiência como ferramenta de estoque. Os resultados obtidos caracterizaram a aplicação do PEPS para diminuição de despesas dentro das organizações, realizando o rastreamento de produtos que entram e saem do estoque, auxiliando no aumento da qualidade do produto. Ademais, a aplicação dessa ferramenta também pode ser utilizada em pequenas e médias empresas, o que facilita ainda mais o conhecimento de seus estoques evitando gargalos, que possam prejudicar sua produção ou processo, aumentando a qualidade do produto e do serviço prestado, melhorando a eficiência de todo processos produtivos da organização e como isso aumentando a lucratividade tornando a empresa mais competitiva no mercado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Armazenagem, Ferramenta; Prevenção de perdas.

## **ABSTRACT:**

*Inventory management aims to avoid excess inventory at all costs by controlling time, storage, quantities of stocked products and replacement frequency. One of the important tools used in inventory management is the PEPS which means that the first in will have to be the first out, this methodology aims to reduce the time that products and inputs are stored in a stock, thus reducing possible losses and costs with maintenance of materials. This article aims to demonstrate the importance of fermentation PEPS for the effectiveness and prevention of losses within the stock, being relevant for its importance for a good stock management of a company. The research approach was carried out through a descriptive and qualitative analysis, comparing the results of the PEPS application between different authors, in order to demonstrate its efficiency as a stock tool. The results obtained characterized the application of PEPS to reduce expenses within organizations, tracking products that enter and leave stock, helping to increase product quality. Furthermore, the application of this tool can also be used in small and medium-sized companies, which further facilitates the knowledge of their stock, avoiding bottlenecks that could harm their production or process, increasing the quality of the product and the service provided, improving the efficiency of the entire productive processes of the organization and as a result increasing profitability, making the company more competitive in the market.*

**KEYWORDS:** *Storage, Tool; Loss prevention.*

## **INTRODUÇÃO**

As organizações no século XXI estão cada vez mais competitivas, e para se manterem lucrativas criaram estratégias para se adaptarem às constantes mudanças do mercado, para tal desenvolveram novos processos organizacionais. Com o processo de globalização as empresas foram obrigadas a se reestruturarem e introduzir novas tecnologias nesse contexto as empresas que não investem em inovação tecnológica e em um gerenciamento eficaz de estoque estão suscetíveis a perderem mercado ou até ir à falência.

Segundo Machado Junior et al. (2017), o gerenciamento das atividades que estão relacionadas ao estoque envolve tanto diretrizes estratégicas, quanto operacionais com a finalidade de atender o cliente com quantidade e no momento correto. O estoque é uma parte formada por materiais armazenados em sua forma não produtiva para posteriormente relacionadas à fabricação, serviços ou atividades comerciais. Os estoques estão diretamente ligados com as principais operações das empresas, relacionadas à problemática do gerenciamento, controle e contabilização (SILVA; VO-LANTE, 2019). Um dos maiores desafios enfrentados pelas empresas está no modo com que a empresa organiza seu estoque, com que ela gerencia os volumes armazenados para que não haja uma quebra ou excedente dos insumos ou produtos necessários para a produção de uma empresa.

Segundo Paoleschi (2018), boas práticas de gestão de estoque estão diretamente relacionadas a constante busca pela eficiência e o controle de estoque e deve levar em consideração a quantidade do produto que deverá ser estocado tendo em vista a demanda por aquele produto. Outro ponto relevante na gestão de estoque está no momento correto que deverá ser realizada uma nova compra ou uma produção do produto que conhecido como ponto de pedido que é realizado a partir do lead time de produção e entrega de matéria-prima do provisionamento da demanda e do nível de serviço desejado.

Uma das importantes ferramentas utilizadas da gestão de estoque é o PEPS que significa que o primeiro a entrar terá que ser o primeiro a sair, essa metodologia visa diminuir o

tempo que produtos e insumos ficam armazenados em um estoque diminuindo dessa forma possíveis perdas e custos com manutenção dos materiais. Influenciando em questionamentos como: o que deve ser comprado, a quantidade e tempo que deverá ser realizado a compra de determinado suprimento (COGO SILVA, 2020).

Dessa forma o presente estudo possui como objetivo demonstrar a importância da ferramenta PEPS para a eficácia e prevenção de perdas dentro do estoque, sendo relevante por sua importância para um bom gerenciamento de estoque de uma empresa.

## METODOLOGIA

De acordo com Prodanov; Freitas (2013), a pesquisa tem como intuito obter resultados para as questões por meio de método científico, por isso o estudo deve ser planejado e caracterizado através do problema que se pensa em abordar. A abordagem da pesquisa foi realizada por meio de uma análise descritiva e qualitativa.

A pesquisa realizada foi de natureza básica, que os mesmos autores citam como a busca da compreensão das teorias científicas, a fim de contribuir para aquisição de uma base de conhecimento científico, comparando entre diferentes autores resultados da aplicação da PEPS, de forma a demonstrar sua eficiência como ferramenta de estoque.

## RESULTADOS

Foram selecionados artigos conforme o critério de atualidade e que demonstravam a importância do PEPS no gerenciamento de estoque (Tabela 1).

<b>Artigos analisados</b>	<b>Resultados observados na aplicação da ferramenta</b>
Spagnol et al. (2018)	Na aplicação do FIFO (PEPS), em conjunto com outras ferramentas FEFO, houve uma redução no desperdício aumentando a qualidade do produto.
Virgens et al. (2019)	Após a implantação do PEPS, criando etiquetas rastreáveis, houve um aumento da eficiência da produção bem como, um aumento da qualidade do produto final.
Costa Gonçalves (2021)	Empresas de pequeno e médio porte, por diversos motivos, têm dificuldade na aplicação de ferramentas de gerenciamento de estoque, principalmente por desconhecerem o funcionamento e sabe-se que se houver o conhecimento adequado o PEPS é uma ótima alternativa para gerenciamento de estoque.
Santos (2021)	A aplicação do PEPS dentro da empresa analisada diversas atividades como cadastro, armazenamento e saída de materiais foram otimizados e ainda organização de estoque aumentaram sua eficiência.

Tabela 1. Artigos analisados sobre a importância da utilização da ferramenta PEPS.

Os resultados obtidos caracterizaram a aplicação do PEPS para diminuição de despesas dentro das organizações, realizar o rastreio dos produtos que entram e saem do estoque, auxiliando no aumento da qualidade do produto. Ademais, a aplicação dessa ferramenta também pode ser utilizada em pequenas e médias empresas, o que facilita ainda mais o conhecimento de seus estoques, evitando gargalos, que possam prejudicar sua produção ou processo.

## DISCUSSÃO

Segundo Spagnol et al. (2018), a aplicação de ferramentas de gestão de estoque aumenta não somente a eficiência do estoque, mas também a qualidade dos produtos armazenados, otimizando a distribuição de produtos, possibilitando uma maior rastreabilidade dos produtos que entram e produtos que saem aumenta a vida útil do produto, para uma gestão mais eficiente a utilização de outras ferramentas de gestão de estoque como o FEFO que significa *First expired, First out* que pode ser traduzido como o primeiro que expira, primeiro que sai.

Para Silva Galvão; Oliveira (2018), a realização de uma gestão de estoque auxilia as organizações a administrarem melhor seus produtos. Tanto a ausência, quanto uma gestão de estoque podem causar diversas perdas financeiras para a empresa. Assim como, uma má gestão do estoque leva a uma insatisfação generalizada dos clientes refletindo diretamente em outros pontos de comercialização do produto.

Virgens et al. (2019) indicam que o gerenciamento de estoque de forma eficaz proporciona para empresa diversas vantagens não somente financeiras, aumenta ainda a qualidade do produto, visto que o estoque existe para atender a demanda dos clientes e a imagem da empresa. Clientes não satisfeitos, seja pela baixa qualidade do serviço prestado ou péssima qualidade dos produtos influenciam na competitividade da empresa podendo acarretar a falência da empresa. Ferramentas como o PEPS têm auxiliado tanto para evitar custos desnecessários como estoque bem como a melhoria na qualidade dos produtos e serviços ofertados pela empresa.

Segundo Samiguel Langguth (2017), a utilização da ferramenta PEPS organiza o estoque pela sua ordem cronológica, possuindo como premissa, a entrada do material, garantindo que produtos e insumos não percam sua validade, reduzindo possíveis perdas. Esse método também é aplicado no setor de compras, onde as compras que ocorrerem primeiro serão vendidas antes das unidades que foram adquiridas primeiro.

Costa Gonçalves (2021) corroboram afirmando que a aplicação do PEPS dentro da empresa auxilia no controle de estoque aumentando sua eficiência, qualidade evitando custos e pode ser personalizado conforme a necessidade de cada empresa.

Santos (2021) completa que, a utilização do PEPS como ferramenta de gerenciamento de estoque é vital para empresas uma vez que possui um melhor controle do produto, auxiliando a empresa a manter-se no mercado. A otimização de diversas funções realizadas na empresa principalmente no cadastro, entra e saída de mercadoria auxilia aumenta eficiência de todos os processos produtivos, o que por consequência auxilia a empresa a produzir mais e aumentar sua lucratividade.

## CONSIDERAÇÕES

O presente artigo pode concluir os benefícios da utilização do PEPS dentro das empresas, representando uma importante ferramenta no gerenciamento de estoque eficaz, aumentando a qualidade do produto e do serviço prestado, melhorando a eficiência de todo processos produtivos da organização e como isso aumentando a lucratividade tornando a empresa mais competitiva no mercado.

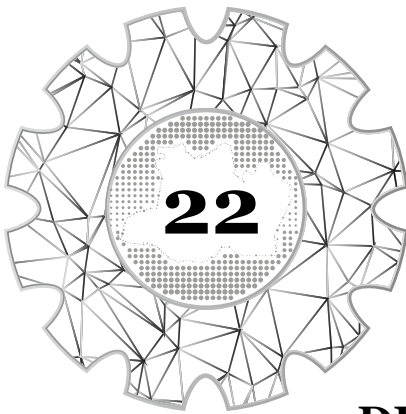
## AGRADECIMENTOS

Nesse momento tão importante da minha vida, gostaria de agradecer primeiramente a Deus por ter me dado forças para finalizar esse artigo. Agradecer também à minha família (pai, mãe, tios) que sempre me apoiaram e sempre deram suporte. Agradecer também a minha

professora Fabiana que foi uma pessoa muito paciente comigo e sempre estava disponível para tirar minhas dúvidas. A todos os amigos que de alguma forma fizeram parte dessa jornada eu agradeço com um forte abraço em especial meu amigo César.

## REFERÊNCIAS

- ALVES FERREIRA, I. L. **Informações contábeis para gerenciamento de estoque: No setor de almoxarifado hospitalar**. Artigo (Graduação em Ciências Contábeis) - Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2021.
- COGO SILVA, J. L. **A importância da gestão de estoques em um minimercado em Santana do Livramento-RS**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração), Universidade Federal do Pampa, Santana do Livramento, 2020.
- COSTA GONÇALVES, L. C. da C. **Planejamento de sistema de estoque em pequenas e médias empresas de confecções nos bairros Jardim Iguaçú, São Sebastião II e Vila Operária na cidade de Rondonópolis/MT**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) – Universidade Federal de Mato Grosso, Rondonópolis, 2021.
- MACHADO JUNIOR, W. A. M.; SILVA, D. S. DA; SILVA, J. H.; CASTILHO ROCHA, T. F.; FRANÇA HERINGER, B. H.; RIBEIRO, B. R. **Gestão de estoques em processo: estudo de caso na fabricação de rodas automotivas, impactos das tecnologias nas ciências sociais aplicadas**, Revista Univap, v. 22, n. 40, p. 62, 2017.
- PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e Gestão de Estoques-Do recebimento, guarda e expedição à distribuição do estoque**. [S.l.]: Editora Saraiva, 2018.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- SAMIGUEL LANGGUTH, G. A. **Gestão de estoque: estudo de caso de um restaurante em João Pessoa**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- SANTOS GONÇALVES, E. DOS; TEMARI OLEINIK, B.; KRASSUSKI, A. R.; ANDRADE MARON, B. DE; BORSATO, C. R. **Gestão de Estoques, Implementações de Operações e Melhorias em um Almoxarifado de uma empresa de Prestação de Serviços Elétricos**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção – ConBreprou/, 2019, Ponta Grossa, Anais..., Ponta Grossa, 2019.
- SANTOS, R. S. **Ferramentas de gerenciamento de estoque: um estudo em um hipermercado no território do sertão produtivo na Bahia**. Artigo (Graduação em Administração) - Centro Universitário FGUNIFG, Guanambi-BA, 2021.
- SILVA GALVÃO, I. M.; OLIVEIRA, S. R. DE. **Gestão de estoque: monitoramento do fluxo de cimento a granel e ensacados em uma indústria da mesorregião nordeste paraense** Monografia (Graduação em Administração) - Universidade Federal Rural da Amazônia, Capanema, 2018.
- SILVA, K. M.; VOLANTE, C. R. **A Importância do Sistema Kanban para o Gerenciamento e Controle de Estoque de uma Empresa**. Revista Interface Tecnológica, v. 16, n. 1, p. 629-640, 2019.
- SPAGNOL, W. A.; SILVEIRA JUNIOR, V.; PEREIRA, E.; GUIMARÃES FILHO, N. **Redução de perdas nas cadeias de frutas e hortaliças pela análise da vida útil dinâmica**. Brazilian Journal of Food Technology, v. 21, 2018.
- VIRGENS, A. M. das; GUIMARÃES MORAES, J. A.; FONTES NOVAES, G.; OLIVEIRA PIRES, C. de. **Os benefícios do controle de estoque através do sistema FIFO para o gerenciamento da qualidade**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção – ConBreprou/, 2019, Ponta Grossa, Anais..., Ponta Grossa, 2019.



# **APLICAÇÃO DO PDCA E DIAGRAMA DE ISHIKAWA PARA AÇÕES CORRETIVAS EM UMA EMPRESA QUE PRESTA SERVIÇOS DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS NA PROVÍNCIA PETROLÍFERA DE URUCU-AM**

**DOI: 10.29327 /556309 1-22**

**Janderson Gomes Coelho;** Engenharia de Produção CeUni FAMETRO

**Frank Henrique Santos Fontineles;** Esp. Engenheiro Civil; CeUni FAMETRO

## **RESUMO:**

O PDCA compreende simples conceitos de gestão, composto de uma estrutura fácil por meio de um ciclo que dá uma acessível introdução em qualquer organização, utilizada principalmente para manter a melhoria contínua com obtenção de grandes resultados, a sua permanência e efetividade ocorre mediante uma boa gestão diária. Desta forma, o objetivo deste estudo é realizar a aplicação da metodologia PDCA e do Diagrama de Ishikawa para anunciar ações corretivas em uma empresa que presta serviços de movimentação de cargas na província petrolífera na cidade de Urucu - AM. Este estudo é de cunho exploratório, descritivo e avaliativo, devido à aproximação ao problema, análises e apontamento da ocorrência de explosão da tampa do tanque sugador, para que se pudessem praticar a adequada gestão aos fatores do problema analisada. A metodologia PDCA contribuiu significativamente neste processo, mediante essas ações, sendo possível adquirir resultados positivos em suas operações, transmitindo, principalmente, segurança aos operários e clientes, dado o cumprimento do ciclo PDCA de modo contínuo, que assegura a realização dos processos necessários, evitando explosões e demais acidentes que ocasionam danos financeiros e até irreversíveis ao homem. As operações do dia a dia devem funcionar com perfeição para que se possam alcançar metas cada vez mais desafiadoras, por isso cuidar da rotina é essencial para qualquer empresa. Os problemas e eventualidades sempre irão existir, e com isso o diagrama de Ishikawa é uma ferramenta de análise de processos, que descobre as prováveis razões de um determinado problema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Processos, planejamento, tomada de ação.

# APPLICATION OF PDCA AND ISHIKAWA DIAGRAM FOR CORRECTIVE ACTIONS IN A COMPANY THAT PROVIDES CARGO HANDLING SERVICES IN THE URUCU-AM OIL PROVINCE

## ABSTRACT:

*The PDCA comprises simple management concepts, composed of an easy structure by means of a cycle that gives an accessible introduction in any organization, used mainly to maintain continuous improvement with obtaining great results, its permanence and effectiveness occurs by means of a good daily management. Thus, the objective of this study is to apply the PDCA methodology and the Ishikawa Diagram to announce corrective actions in a company that provides cargo handling services in the oil province in Urucu - AM. This study has an exploratory, descriptive and evaluative nature, due to the approach to the problem, analysis and pointing of the occurrence of the explosion of the sucker tank cover, so that the adequate management of the analyzed problem factors could be practiced. The PDCA methodology contributed significantly in this process, through these actions, being possible to acquire positive results in its operations, transmitting, mainly, safety to the workers and customers, given the fulfillment of the PDCA cycle in a continuous way, which assures the accomplishment of the necessary processes, avoiding explosions and other accidents that cause financial damages and even irreversible damages to the man. The day to day operations must work perfectly in order to achieve increasingly challenging goals, so taking care of the routine is essential for any company. Problems and eventualities will always exist, and with this the Ishikawa diagram is a process analysis tool, which uncovers the probable reasons for a certain problem.*

*KEYWORDS: Processes, planning, taking action.*

## INTRODUÇÃO

Empresas prestadoras de serviços em plataformas de gás natural, precisam buscar atingir objetivos e metas, tendo em vista a melhoria de seus métodos e processos, para esse tipo de atividade, dado as novas abordagens no seu sistema de gestão. Para tal, deve haver adaptações às mudanças e abordagens no seu sistema de gerir problemas e conflitos. Assim, existem ferramentas que auxiliam nestes processos, entre elas, o PDCA, que de acordo com Brito; Brito (2020) compreende um simples conceito de gestão, composto de uma estrutura fácil, por meio de um ciclo que dá uma acessível introdução em qualquer organização, utilizada principalmente para manter a melhoria contínua com obtenção de grandes resultados, a sua permanência e a efetividade mediante uma boa gestão diária.

As operações diárias devem funcionar com perfeição para que se possam atingir metas cada vez mais desafiadoras, por isso cuidar da rotina é essencial para qualquer empresa. Os problemas e eventualidades sempre irão existir, e com isso o diagrama de Ishikawa é uma ferramenta de análise de processos, que descobre as prováveis razões de um determinado problema. Com este método é possível delinear a causa raiz da problemática que será investigada, pois evidencia a ligação do acontecimento e os motivos contribuintes. Dependendo da situação, as razões podem ser diversas, e este método se divide por categorias (BRASIL, 2017).

Assim, muitas ocorrências e acidentes podem ocorrer na prática da atividade laboral, onde suas causas precisam ser analisadas minuciosamente para que medidas sejam tomadas em busca da melhoria contínua de seus processos, deste modo, o objetivo deste estudo é avaliar a aplicação da metodologia PDCA e do Diagrama de Ishikawa para anunciar ações corretivas

em uma empresa que presta serviços de movimentação de cargas na província petrolífera na cidade de Urucu - AM.

## METODOLOGIA

Este estudo de caso foi realizado em uma empresa que terceiriza seus serviços com soluções técnicas de manutenção e montagens industriais, inspeção e ensaios. Possuindo unidade em Manaus que atende o seu maior cliente na cidade de Urucu, em que um de seus tanques sugadores apresentou um problema de explosão na tampa, no que sucedeu de uma profunda análise em busca de tomar ações efetivas e preventivas em seus processos. Este estudo é de cunho exploratório, descritivo e avaliativo, devido à aproximação ao problema, análises e apontamento da ocorrência de explosão da tampa do tanque sugador, para que se pudessem praticar a adequada gestão dos fatores do problema analisada.

A respeito dos objetivos, distinguem-se como descritiva na proporção que se exibem características de ocorrências e reconhecem variáveis, apresentando uma real situação (APPOLINÁRIO, 2012).

Este estudo se caracteriza como pesquisa qualitativa, apresentando ainda ações desenvolvidas para esta ocorrência com foco na segurança dos operários em virtude das suas tarefas de trabalho exercidas no manuseio da tampa do tanque sugador, apresentando riscos fatais ao homem, devido à pressão absorvida no tanque. Para tal, ocorreram estudos bibliográficos para que se pudesse haver um conhecimento científico por meio de obras envolvendo o Diagrama de Ishikawa e a metodologia PDCA que será utilizada para que se possam obter os resultados que serão expostos a seguir.

## RESULTADOS

Por meio das metodologias aplicadas neste estudo, foi possível identificar as razões que contribuíram com a ocorrência da explosão da tampa do tanque sugador. Com isso, para que se tomem as devidas ações e aplicabilidade, a metodologia PDCA contribuiu significativamente neste processo, pois por meio de quatro etapas foi possível obter grandes e efetivos resultados, sendo: aferição do manômetro em um menor período, sendo no intervalo de 3 em 3 meses, com uma empresa certificada e técnico qualificado, com a emissão de laudo técnico e disposição de lacre que irão garantir o padrão de acordo com ABNT NBR 14105-1, no qual determina as normas para a produção, especificação, ensaios e uso dos manômetros. Para tanto, utilizou-se o diagrama de Ishikawa que auxiliou na condução desses resultados, conforme figura 1.

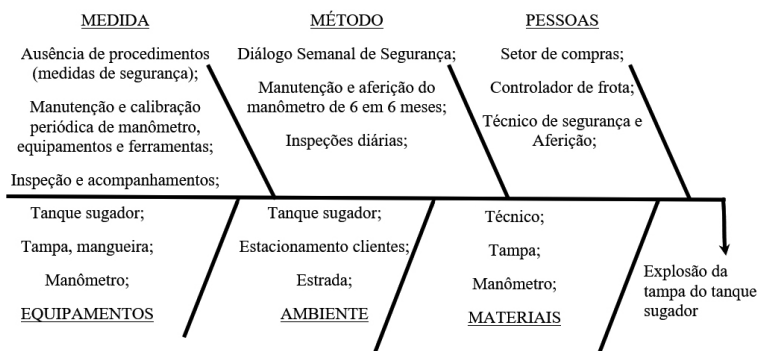


Figura 1. Diagrama de Ishikawa para análise de explosão do tanque sugador.

A partir de então, houve clareza a respeito da ocorrência, para que outros métodos proporcionassem grandes resultados, como o diálogo de segurança, que passou a ser diário e não semanal. Tais resultados serão apresentados na tabela 1.

.Etapas	Métodos	Resultados
P	Identificação do problema	Diagrama de Ishikawa que levantou dados reais como: período de manutenção, diálogo de segurança, controle dos processos.
D	Execução do plano de ação	Contratação de empresa certificada para a adequada aferição (em um menor período) do manômetro com emissão de laudo técnico.
C	Análise	Aplicação do DDS (Diálogo Diário de Segurança) e inspeção do técnico de segurança e controlador de frota com uso de checklist.
A	Padronização	Inspeção e diálogo diário, como também, a programação das manutenções datadas.

Tabela 1. Ações e resultados com a metodologia PDCA.

O DDS passa a ser aplicada pelo técnico de segurança e controlador de frota, abordando assuntos a respeito da segurança, meio ambiente, qualidade de vida e algumas ocorrências para a alerta e prevenção a todos os colaboradores e terceiros que estiverem presentes nas reuniões diárias.

Portanto, foi possível adquirir resultados positivos em suas operações, transmitindo, principalmente, segurança aos operários e clientes, dado o cumprimento do ciclo PDCA de modo contínuo, que assegura a realização dos processos necessários para que se evitem explosões e demais acidentes que ocasionam danos financeiros e até irreversíveis da vida humana.

## DISCUSSÃO

O manômetro é um aparelho usado para mensurar a pressão, medindo a pressão atmosférica ou a pressão de líquidos e gases. Segundo ABNT NBR 14105-1 (2013), o manômetro analógico é um aparelho aplicado para mensurar e monitorar a pressão existente em um dado ambiente, o qual é visível mecanicamente à pressão e mensura esta grandeza mediante ponteiro sobre uma escala, obtendo a pressão atmosférica como referência.

De acordo com Santos et al. (2020) o diagrama de Ishikawa é uma ferramenta efetiva com foco em descobrir as raízes do problema. A análise de processo demonstra a ligação existente aos princípios da causa e os efeitos como propriedade.

O ciclo PDCA, apresenta como pilar o entendimento e a velocidade dos processos de gestão, objetivando melhoria contínua de processos ao identificar problemáticas, as causas e apresentar resultados por meio de intervenções e fins programados (ALVES, 2015).

Conforme Andrade (2021), o DDS é uma programação diária atribuída aos funcionários da organização com a finalidade de elaborar, desenvolver e conservar comportamentos de prevenção por intermédio da conscientização de todos. Uma tarefa diária de poucos minutos por meio de uma reunião antes da jornada de trabalho.

## CONSIDERAÇÕES

A empresa em estudo terceiriza serviços de manutenção, montagens, inspeção e ensaios. Em decorrência de um acontecimento de explosão na tampa do tanque sugador, despertou buscar melhoria para deixar os processos mais alinhados e seguros, estes pontos motivaram no desenvolvimento deste estudo, destacando a atenção em aderir a ferramentas de Ishikawa e PDCA para descobrir as causas raiz dos problemas.

Neste estudo de caso, os resultados que podemos citar foi a respeito dos gestores e funcionários que passaram a dar maior importância aos cuidados, mantendo consciência e entendimento a respeito dos processos com ênfase principalmente na segurança, prevenindo acidentes.

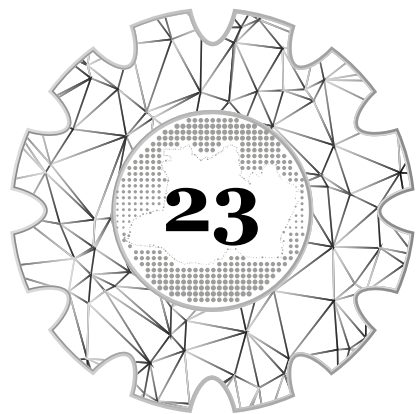
O Diagrama de Ishikawa foi de suma importância, pois trabalhou nos fatores que contribuíram para o acontecimento da explosão da tampa, apontado de fato a causa raiz do problema, e a metodologia PDCA fez a gestão das ações. Os objetivos foram alcançados em sua totalidade e trouxeram efetivos resultados, que por meio das metodologias utilizadas foram introduzidos procedimentos como o DSS, inspeções e avaliação técnica nos equipamentos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades, à instituição CeUni FAMETRO, que me proporcionou a chance de expandir os meus horizontes, à professora da disciplina Fabiana Rocha Pinto, pela confiança. Sou grato ao professor Frank Henrique Santos Fontineles, meu orientador, contribuindo com suas correções e incentivo para essa pesquisa. Agradeço a minha família e amigos pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J. W. M. **Relatório de estágio integrado realizado na Ecoman Engenharia, Construção e manutenção LTDA**. Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande - Paraíba - Brasil, 2021.
- ALVES, A. C. **O PDCA como ferramenta de gestão da rotina**. Universidade Federal Fluminense. Trabalho apresentado ao Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Rio de Janeiro, 2015.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14105-1: **Medidores de pressão. Parte 1: Medidores analógicos de pressão com sensor de elemento estático** - Requisitos de fabricação, classificação, ensaios e utilização. Rio de Janeiro, 2013.
- APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa**. 2 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Série Segurança do Paciente e Qualidade em Serviços de Saúde. Gerência de Vigilância e Monitoramento em Serviços de Saúde. Gerência Geral de Tecnologia em Serviços de Saúde. Gestão de Riscos e Investigação de Eventos Adversos Relacionados à Assistência à Saúde**. Brasília: Anvisa, 2017.
- BRITO, F. R. de.; BRITO, M. L. de A. **Impacto do ciclo PDCA no processo de atendimento aos clientes em empresas de aviamentos**. E-Acadêmica, v. 1, n. 3, 2020.
- SANTOS, C. R. DE M.; BRITO, M. L. DE A.; GUARDIA, M. S. DE A. B.; FONSECA, G. F.; ARAÚJO, M. V. P. DE. **O Diagrama de Ishikawa no processo de arquivamento na gestão pública**. Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão em Gestão, v. 3, n. 1, 2020.



# **AVALIAÇÃO DE RISCO ERGONÔMICO NA RECEPÇÃO DE MATERIAL NO SETOR DE MATERIAIS, EM UMA EMPRESA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS**

**DOI: 10.29327/556309 1-23**

**Jeferson de Matos da Silva;** Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

**Fabiana Rocha Pinto;** Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## **RESUMO:**

A globalização aumenta cada vez mais as demandas nas empresas, exige-se investimentos em melhorias que proporcione o aumento de sua produtividade garantindo as adequações ergonômicas das estações de trabalho adequando os esforços dos trabalhadores a revolução da modernização tecnológica vigente. O artigo tem por objetivo fazer uma análise dos riscos ergonômicos no setor de recebimento de materiais de uma empresa de produtos eletrônicos, por meio dessa análise vislumbra-se identificar os principais motivos de afastamento e absenteísmo na empresa. A coleta dos dados é feita nas condições naturais em que os fenômenos ocorrem, sendo assim diretamente observados, sem intervenção e manuseio por parte do pesquisador. O índice de absenteísmo em abril de 2021 na empresa está em média 4%, o histórico de afastamento e atestado médico contemplam principalmente as doenças musculares; foi evidenciado a necessidade emergencial de planos de ação que minimizem os riscos na saúde e segurança dos colaboradores, ou seja, planos que atendam às necessidades de seus trabalhadores, principalmente voltados a ergonomia. O tipo de trabalho que expõe o trabalhador ao risco de saúde e segurança ocupacional deve ser combatido pois, ultrapassar a capacidade de levantamento de pesos pode provocar algum tipo de dano a saúde do trabalhador em curto ou longo espaço de tempo. É necessário também que a atividade seja desenvolvida buscando a execução com a postura correta impossibilitando o esforço maior em determinadas área da coluna, além disso é indispensável a utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI) e também a utilização de revezamento de trabalhadores, aplicando assim um tempo maior de fadiga.

**PALAVRAS-CHAVE:** Globalização, produtividade, saúde e segurança.

# ERGONOMIC RISK ASSESSMENT IN MATERIAL RECEPTION IN THE WAREHOUSE SECTOR IN AN ELECTRONIC PRODUCTS COMPANY

## ABSTRACT:

*Globalization increasingly increases the demands on companies; investments are required in improvements that provide an increase in their productivity, ensuring ergonomic adjustments to workstations, adapting workers' efforts to the current technological modernization revolution.; The article aims to analyze the ergonomic risks in the sector of receiving materials from an electronics company, through this analysis it is possible to identify the main reasons for absence and absenteeism in the company. Data collection is carried out under the natural conditions in which the phenomena occur, thus being directly observed, without intervention and handling by the researcher. The absenteeism rate in April 2021 at the company is on average 4%, the history of absenteeism and medical certificate cover mainly muscle diseases; the emergency need for action plans that minimize the risks to the health and safety of employees was highlighted, that is, plans that meet the needs of its workers, mainly focused on ergonomics. The type of work that exposes the worker to the risk of occupational health and safety must be combated, as exceeding the capacity to lift weights can cause some type of damage to the worker's health in a short or long period of time. It is also necessary that the activity is developed seeking to perform with the correct posture, making it impossible to exert greater effort in certain areas of the spine, in addition to this, it is essential to use personal protective equipment (EPI) and also to use shifting workers, thus applying a longer fatigue time.*

**KEYWORDS:** *Globalization, productivity, health and safety.*

## INTRODUÇÃO

A globalização aumenta cada vez mais as demandas nas empresas, exige-se investimentos em melhorias que proporcione o aumento de sua produtividade garantindo as adequações ergonômicas das estações de trabalho adequando os esforços dos trabalhadores à revolução da modernização tecnológica vigente. Estabelecer padrões ergonômicos que permitam condições adequadas de trabalho influenciam em todos os processos, reduzem o índice de absenteísmo e ação judicial, interfere positivamente no poder de decisão da empresa e torna-se um diferencial na competitividade do mercado mundial.

De acordo com Iida; Guimarães (2016), a ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao ser humano, que abrange toda e qualquer tipo de atividade que é executada, primeiramente ela estuda a característica dos trabalhadores e somente depois adaptar a estação de trabalho visando a saúde e segurança ocupacional.

A ergonomia aplicada nas empresas pode trazer muitos benefícios. De acordo com Dul; Weerdmeester (2017), nas empresas a ergonomia pode contribuir para a melhora da competitividade, pois a adaptação ergonômica no ambiente de trabalho poderá melhorar o desempenho do colaborador, aumentando a sua produtividade e qualidade e como consequência redução de custos. Além disso, os produtos fabricados na empresa podem ser bem aceitos pelos consumidores.

A aplicação da ergonomia assegura sistemicamente e interdisciplinarmente as melhorias nas condições de trabalho que envolve qualidade, segurança e produtividade atrelados a prevenção do bem-estar, a saúde e segurança ocupacional do trabalhador, porém, para atingir

esses objetivos, o fator ergonômico deve unir as revoluções tecnológicas no ambiente de trabalho juntamente com a mudança de perfil do trabalhador (HYEDA; COSTA, 2017).

A empresa está se adequando a certificação da ISO 45001 (é uma norma ISO para sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional, publicada em março de 2018), a ISO 45001, está substituindo a OHSAS 18000, onde trata diretamente a saúde e segurança ocupacional. É necessário colocar em prática todas as ações teóricas apresentadas, pois, as aplicabilidades das ações de melhorias são mandatórias para justificar a certificação, dentre as ações estão inseridos o estudo e aplicação de melhorias na estação de trabalho de recebimento e movimentação de materiais.

O artigo tem por objetivo fazer uma análise dos riscos ergonômicos no setor de recebimento de materiais de uma empresa de produtos eletrônicos, por meio dessa análise vislumbra-se identificar os principais motivos de afastamento e absenteísmo na empresa.

## METODOLOGIA

A base para o estudo foi por via de pesquisas bibliográficas e observação em campo na área de recebimento de materiais durante o mês de abril de 2021, analisamos as tarefas realizadas pelos trabalhadores e coletamos informações ambulatoriais para identificar quais as principais causas de afastamento na empresa.

Na análise dos dados no local de trabalho em situações reais, os fatos são abordados sem nenhum tipo de interferência externa, mantendo assim a rotina de trabalho de cada colaborador para assegurar o resultado correto da pesquisa (SEVERINO, 2013).

O setor de recebimento de materiais da empresa, possui quatorze trabalhadores que efetuam o descarregamento de dezoito containers diariamente obedecendo aos critérios de procedimento interno da companhia. Analisando o processo foi evidenciado que o método utilizado para o ato de recebimento de materiais está colocando em risco a saúde dos colaboradores, pois no processo de contagem física do material, na área denominada “Alim”, os trabalhadores necessitam retirar manualmente caixas segregadas em paletes com altura de até 2,7m e com peso de até 20kg, nota-se que na execução dessa atividade há uma não conformidade tanto para a altura como para o peso do material, esse tipo de atividade exercida de maneira incorreta pode contribuir para lesões no sistema esquelético, com isso ocasionando dores intensas na região da coluna lombar, nos ombros, braços e pulsos.

## RESULTADOS

O índice de absenteísmo no mês de abril de 2021 fechou com média de 4%, totalmente fora da meta estipulada pela empresa, esse resultado impacta diretamente na capacidade produtiva da companhia, constatou-se também que as principais causas de afastamento e atestado médico estão relacionadas às doenças musculares: fadiga muscular, bursite no ombro, bursite no quadril, tendinite (ombro, braço e antebraço) (Figura 1).

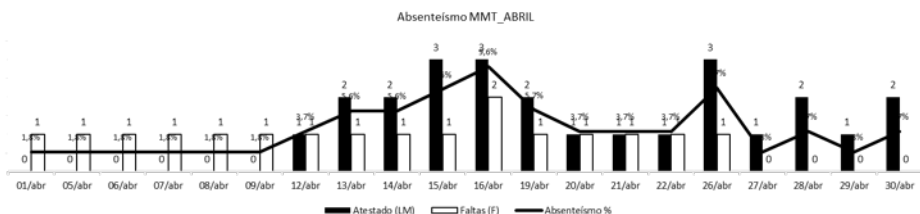


Figura 1. Análise de afastamento no mês de abril de 2021.

O manuseio de cargas de maneira inadequada pode gerar graves consequências para a saúde do trabalhador, além disso compromete o valor da empresa perante o mercado, pois, além de comprometer o resultado de produtividade e eficiência na empresa, com o aumento de absenteísmo o excesso de afastamento mancha o nome da companhia. Os dados de afastamento são criteriosamente avaliados por todos os investidores e/ou clientes, pois nenhuma marca aceita o seu nome envolvido em ações judiciais.

De acordo com os resultados obtidos neste estudo, recomenda-se que sejam elaboradas algumas melhorias nas condições do ambiente de trabalho. Dentre as quais:

Implementação da ginástica laboral no início de cada turno de trabalho, e os exames periódicos dos colaboradores estejam em dia, estabelecer um método de revezamento de tarefas, a fim de reduzir os efeitos de repetitividade e adoção de colete ou cinturão ergonômico para proteção da coluna durante a execução do esforço físico.

O tipo de trabalho que expõe o trabalhador ao risco de saúde e segurança ocupacional deve ser combatido pois, ultrapassar a capacidade de levantamento de pesos pode provocar algum tipo de dano à saúde do trabalhador em curto ou longo espaço de tempo. É necessário também que a atividade seja desenvolvida buscando a execução com a postura correta impossibilitando o esforço maior em determinadas área da coluna, além disso é indispensável a utilização dos equipamentos de proteção individual (EPI) e também a utilização de revezamento de trabalhadores, aplicando assim um tempo maior de fadiga.

## DISCUSSÃO

A implantação de sistemas de gestão de saúde e segurança ocupacional, com processos cada vez mais robustos, focados no atendimento à legislação e em gerenciar os riscos a que os colaboradores estão expostos nas atividades, além de seguir o caminho dos sistemas de gestão da qualidade e do meio ambiente (JONES, 2015).

O presente artigo consistiu na avaliação de riscos ergonômicos no setor de recebimento de materiais, numa empresa de produtos eletrônicos. Com o objetivo de levantar dados através de entrevistas, avaliação em campo, análise de atendimento ambulatorial e afastamento de trabalho (INSS). Buscamos comprovar a necessidade da aplicação emergencial de melhorias no posto de trabalho e após concluirmos os dados disponíveis foi evidenciado o risco à saúde e segurança ocupacional e a necessidade de aplicação imediata de melhorias no posto de recebimento de materiais, assim como a capacitação dos trabalhadores envolvidos nesta atividade.

Kassada; Lopes; Kassada (2011) indicam que os riscos ergonômicos podem afetar a integridade física e mental do colaborador, prejudicando a saúde do colaborador, consequentemente levando ao afastamento de suas funções. São considerados riscos ergonômicos: esforço físico, levantamento de peso, postura inadequada, controle rígido de produtividade, situação de estresse, trabalhos em período noturno, jornada de trabalho prolongada, monotonia e repetitividade, imposição de rotina intensa.

O bem-estar no trabalho é um sentimento agradável que se origina das situações vivenciadas pelo(s) indivíduo(s) na execução das tarefas. A manifestação individual ou coletiva do bem-estar no trabalho se caracteriza pela vivência de sentimentos (isolados ou associados) que ocorrem, com maior frequência, nas seguintes modalidades: alegria, amizade, ânimo, confiança, conforto, disposição, equidade, equilíbrio, estima, felicidade, harmonia, justiça, liberdade, prazer, respeito, satisfação, segurança, simpatia (FERREIRA, 2012a,).

## CONSIDERAÇÕES

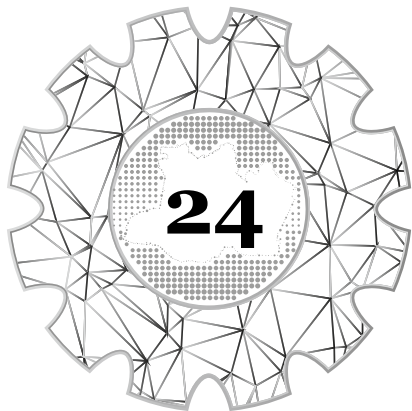
Verifica-se que melhorar as condições específicas do trabalho humano, como a higiene e a segurança do trabalho é tarefa exclusiva da empresa que esse colaborador está atuando, a nítida identificação de pontos de risco a saúde e segurança ocupacional (SSO), evidencia a necessidade emergencial de planos de ação que minimizem os riscos na saúde e segurança dos colaboradores, ou seja, planos que atendam às necessidades de seus trabalhadores, resultando em melhor desempenho e garantindo maior produtividade, além disso, é necessário um plano de treinamento para todos os colaboradores, pois, a maioria dos trabalhadores deste setor apresentam maus hábitos de postura corporal, sendo assim, se estabelece a falta de cultura em relação a segurança e saúde por parte dos colaboradores.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado saúde e força para superar todas as dificuldades. A minha mãe que incansavelmente me apoia para trilharmos juntos os meus sonhos, que acabam virando nossos sonhos. Aos colegas de aula que, sempre quando necessário, fechamos parcerias para atingir o objetivo, à minha orientadora Dra. Fabiana Rocha Pinto pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos. Um agradecimento especial a minha amiga Cláudia Chagas, pela parceria, pela amizade que foi fundamental para concluirmos mais um objetivo de vida.

## REFERÊNCIAS

- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia Prática**. Revista Ampliada, 3 ed. São Paulo, SP. 2017.
- FERREIRA, M. C. **Qualidade de vida no trabalho**. In: CATTANI, A. D.; HOLZMANN, L. (Org.). Dicionário de trabalho e tecnologia. 3. ed. Porto Alegre: Zouk, 2012b. p. 170-222.
- HYEDA, A.; COSTA, E. S. M. C. **A relação entre a ergonomia e as doenças crônicas não transmissíveis e seus fatores de risco**. Revista Brasileira de Medicina do Trabalho, v. 15, n. 2, 2017.
- IIDA, I.; GUIMARÃES, L. B. M. **Ergonomia Projeto e Produção**. Ed. Blucher. 3 ed. São Paulo, 1 -23 p. 2016.
- JONES, R. **ISO 45001 and the evolution of occupational health and safety management systems**. American Society of Safety Engineers, p. 1–9, 2015.
- KASSADA, S. D.; LOPES, F. L. P.; KASSADA, D. A. **Ergonomia: Atividades que comprometem a saúde do trabalhador**. Maringá, PR. 2011.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do Trabalho Científico**. Ed. Cortez. 1. ed. São Paulo. 106 p. 2013.



# **IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIAS ERGONÔMICAS NA LINHA DE EMBALAGEM EM UMA EMPRESA DE MOTOCICLETA NA CIDADE DE MANAUS-AM**

**DOI: 10.29327 /556309 1-24**

**João Paulo Cornélio Garcia;** Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

**Lina Reis Botelho;** Engenheira de Produção; CeUni FAMETRO

## **RESUMO:**

Este estudo tem objetivo a implementação de melhorias ergonômicas na linha de embalagem em uma empresa de motocicleta na cidade de Manaus-AM; visando promover melhorias no setor da embalagem, com o intuito dos operadores ganharem mais agilidade no tempo da embalagem de motos, além da diminuição dos acidentes que estavam ocorrendo no processo e tendo em vista melhor qualidade de vida para os operadores. A pesquisa foi realizada in loco, na linha de embalagem, onde observou-se a necessidade de melhorias ergonômicas nas atividades executadas pelo operador de embalagem. A partir dos dados coletados, o técnico de segurança do trabalho fez a análise do item CR-01 até o item CR-10. Onde pode-se verificar quais eram as não conformidades que estavam ocorrendo no processo de embalagem de motos. Com a efetivação das melhorias ergonômicas espera-se alcançar resultados satisfatórios tornando o processo de embalagem mais rápido, viabilizando a redução de acidentes e afastamentos por conta da execução inadequada das atividades na linha de embalagem. A Ergonomia é a ciência que estuda as adaptações do trabalho para que os colaboradores possam desenvolver as tarefas de forma segura e eficiente. Para isso, são considerados fatores como características físicas, fisiológicas e psicossociais dos funcionários e do ambiente de trabalho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ergonomia, melhorias ergonômicas, linha de embalagem.

# IMPLEMENTATION OF ERGONOMIC IMPROVEMENTS IN THE PACKAGING LINE IN A MOTORCYCLE COMPANY IN THE CITY OF MANAUS-AM

## ABSTRACT:

*This study aims to implement ergonomic improvements in the packaging line in a motorcycle company in the city of Manaus-AM; aiming to promote improvements in the packaging sector, with the aim of operators to gain more agility in the time of motorcycle packaging, in addition to reducing accidents that were occurring in the process and with a view to better quality of life for operators. The research was carried out in loco, in the packaging line, where the need for ergonomic improvements in the activities performed by the packaging operator was observed. From the collected data, the occupational safety technician analyzed item CR-01 to item CR-10. Where it is possible to verify which were the non-conformities that were occurring in the motorcycle packaging process. With the implementation of ergonomic improvements, it is expected to achieve satisfactory results making the packaging process faster, enabling the reduction of accidents and leaves due to inadequate execution of activities in the packaging line. Ergonomics is the science that studies work adaptations so that employees can carry out tasks safely and efficiently. For this, factors such as physical, physiological and psychosocial characteristics of employees and the work environment are considered.*

**KEY WORDS:** *Ergonomics, ergonomic improvements, packaging line.*

## INTRODUÇÃO

A Associação Internacional de Ergonomia (IEA) explica que Ergonomia consiste na disciplina que estuda a relação do ser humano com outros elementos do ambiente de trabalho (sistema) e a profissão. É a ciência que procura aplicar teorias, princípios, dados e métodos para a otimização do bem-estar do ser humano, e para melhorar o desenvolvimento de toda a sistemática do trabalho. A palavra ergonomia, de acordo Sobral (2014), vem dos termos gregos, ergo, significa trabalho e nomos que significa regras, leis naturais. Além disso, a ergonomia é resumidamente como “uma ciência aplicada ao projeto de máquinas, equipamentos, sistemas e tarefas, com objetivo de melhorar a segurança, a saúde, o conforto e a eficiência no trabalho” (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

De acordo com IIDA (2014), a ergonomia nas indústrias contribui para melhorar a eficiência, a confiabilidade e a qualidade das operações industriais, através do aprimoramento do sistema homem-máquina-ambiente, organização do trabalho e melhoria das condições de trabalho. O ambiente de trabalho, por sua vez, pode ser investigado a partir de vários pontos de vista. Um dos pontos mais importantes é a análise da segurança e saúde no trabalho, cujo objeto de preocupação é o bem-estar do trabalhador, possibilitando-lhe o desenvolvimento de suas atividades a partir das condições básicas de saúde.

Dessa forma, conhecer a realidade do posto de trabalho onde se pretende melhorar a forma de execução das tarefas é fator preponderante para que o projeto tenha êxito, porque isso contribui para a identificação de possíveis danos para saúde do colaborador (RODRIGUES, 2012).

Por essa razão, este estudo tem como objetivo a implementação de melhorias ergonômicas na linha de embalagem em uma empresa de motocicleta na cidade de Manaus-AM; visando promover melhorias no setor da embalagem, com o intuito dos operadores ganharem mais agilidade no tempo da embalagem de motos, além da diminuição dos acidentes que estavam ocorrendo no processo e tendo em vista melhor qualidade de vida para os operadores.

## METODOLOGIA

Atuando há mais de 10 anos como montadora nacional de motocicletas, a empresa selecionada para o estudo é destaque na produção de motocicletas de até 250 cc, com preço e financiamento acessíveis, sendo uma das principais referências em Manaus - AM.

A pesquisa foi realizada *in loco*, na linha de embalagem, onde observou-se a necessidade de melhorias ergonômicas nas atividades executadas pelo operador de embalagem. A partir dos dados coletados, o técnico de segurança do trabalho fez a análise do item CR-01 até o item CR-10. Onde pode-se verificar quais eram as não conformidades que estavam ocorrendo no processo de embalagem de motos.

Com a efetivação das melhorias ergonômicas buscou-se alcançar resultados satisfatórios tornando o processo de embalagem mais rápido, viabilizando a redução de acidentes e afastamentos por conta da execução inadequada das atividades na linha de embalagem.

## RESULTADOS

Ao realizar a análise do item CR-01 até o item CR-10 conforme a Figura 1, pode-se verificar através da execução da atividade do operador de embalagem quais eram as dificuldades no seu processo e que estariam afetando sua saúde. A Figura 1 mostra os itens utilizados na análise do técnico de segurança.

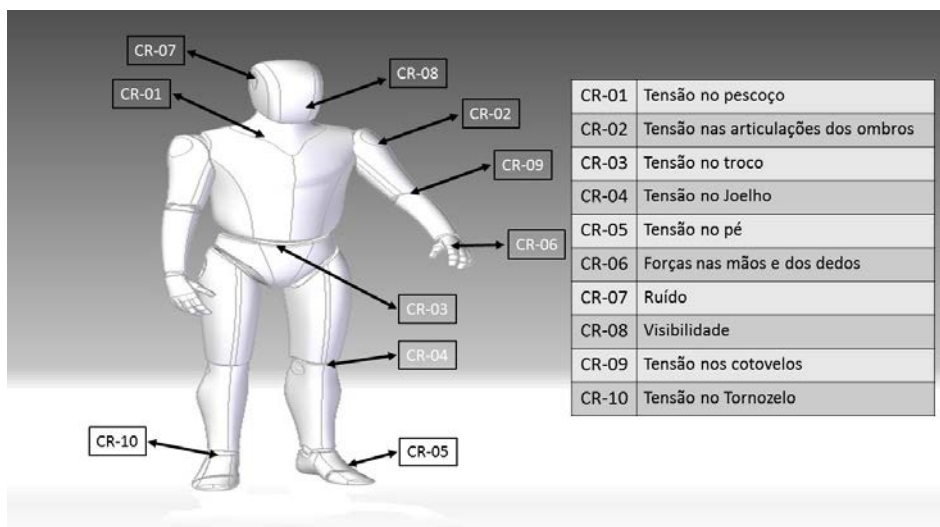


Figura 1. Partes utilizadas na análise do técnico em segurança.

O operador executava sua atividade usando uma força excessiva para o posicionamento da motocicleta, pois a roda dianteira da motocicleta era impedida de passar com facilidade, já que a barra inferior da embalagem metálica impedia que esse processo fosse executado de forma mais flexível, obrigando o operador a usar uma força excessiva, então os membros do seu corpo analisados foram o CR-01, CR-02, CR-03, CR-04, CR-05, CR-06.

Através do estudo de melhoria ergonômica foi realizada a inclusão de um dispositivo no formato de uma rampa, que ao posicionar a motocicleta na embalagem, a roda dianteira entraria com mais facilidade, fazendo com que o operador não executasse sua atividade de forma brusca.

Além disso, o operador executava sua atividade usando uma parafusadeira pneumática que pesava 6 kg para fixar todos os parafusos da embalagem, onde o ruído era muito alto. O uso desta ferramenta fazia com que suas mãos, dedos e seu cotovelo fizessem uma força excessiva, e ainda tirava a agilidade no processo, então os membros do seu corpo analisados foram o CR-06, CR-07, CR-09.

Por meio desse estudo de melhoria ergonômica foi realizada a inclusão de uma parafusadeira eletrônica que pesa apenas 2kg, dando mais estabilidade ao processo e retirando 4 kg do peso da ferramenta e diminuindo o ruído.

Por fim foi incluído no processo de montagem da embalagem, uma banqueteta, que auxiliará o operador a não ficar mais ajoelhado sobre o chão e dessa forma, ajustando a sua postura. Com a utilização das melhorias ergonômicas obteve-se respostas efetivas para melhor estrutura das atividades do operador nos procedimentos realizados no processo de embalagem das motos, dessa forma, diminuindo os acidentes ou afastamentos que acontecem neste processo.

## DISCUSSÃO

Analisar a situação do colaborador neste processo de embalagem das motos, no ponto de vista de Couto (2014), baseia-se no estudo da postura e movimentos corporais do trabalhador, necessários para executar a tarefa, na medida do tempo gasto em cada um desses movimentos, onde a sequência dos movimentos é baseada em uma série de princípios de economia de movimentos, sendo que o melhor método é escolhido pelo critério do menor tempo gasto. Apesar de sua importância, foi verificado que não existia ergonomia em vários processos neste setor de embalagem, ocasionando prejuízos à saúde do colaborador.

Ao realizar uma postura e movimento corporal, são acionados vários músculos, ligamentos e articulações do corpo. Os músculos fornecem a força necessária para o corpo adotar uma postura ou realizar um movimento. Os ligamentos desempenham uma função auxiliar, enquanto as articulações permitem um deslocamento de partes do corpo em relação às outras. Postura e movimentos inadequados produzem tensões mecânicas nos músculos, ligamentos e articulações, resultando em dores no pescoço, costas, ombros, punhos e outras partes do sistema músculo-esquelético (DUL; WEERDMEESTER, 2012).

Em virtude da instalação do suporte para a inserção da motocicleta na estrutura, troca da parafusadeira pneumática para uma parafusadeira eletrônica e a inclusão de uma banqueteta no processo de embalagem, nota-se que é imprescindível que a ergonomia seja vista como um fator fundamental nos processos desta empresa, para que os colaboradores tenham uma melhor qualidade de vida dentro da empresa (Figura 2).

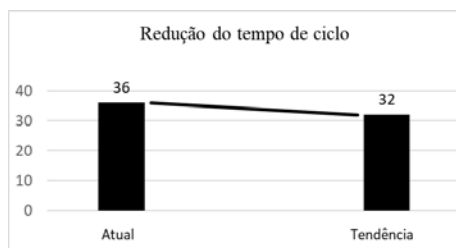


Figura 2. Redução do tempo de ciclo.

## CONSIDERAÇÕES

Com as melhorias ergonômicas implementadas foi solicitado ao fornecedor lapidar suas estruturas metálicas para que não exista mais rebarbas nos seus produtos, fazendo com que os operadores não se machuquem mais no processo de embalagem das motos.

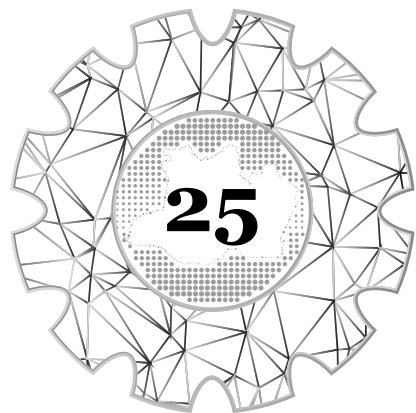
Além disso, antes da melhoria implementada, os três operadores conseguiam embalar apenas 51 motos, mas com as melhorias ergonômicas implementadas, eles alcançaram a produção de 60 motos, ganhando 10% com o novo processo de embalagem. Desse modo, ganhando mais agilidade no processo e melhor qualidade de vida através das mudanças realizadas.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a todos que contribuíram de forma direta ou indireta com minha formação acadêmica. À minha mãe Edvirges Garcia pelo incentivo e apoio, a minha esposa, meus irmãos, meus colegas de curso. Ao Centro Universitário FAMETRO, aos docentes da referida instituição, em especial minha orientadora de TCC e engenheiro Luciano Guimas do meu local de trabalho que está me ajudando com o fornecimento dos dados.

## REFERÊNCIAS

- ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR INMETRO 10152:** Acústica - Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. Rio de Janeiro: ABNT, 2017. Disponível em: <<http://trabalho.gov.br/seguranca-e-saude-notrabalho/normatizacao/normasregulamentadoras>>. Acesso em: 22 nov. 2021.
- CONCEITO DE CONDIÇÕES DE TRABALHO. São Paulo: Editorial Que Conceito, 2019. Disponível em: <<https://queconceito.com.br/condicoes-de-trabalho>>. Acesso em: 27 nov. 2021.
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia do corpo e do cérebro no trabalho**. Belo Horizonte: Ergo, 2014.
- DUL, J.; WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. 3 ed. São Paulo: Bucher, 2012.
- IIDA, I. **Ergonomia: Projeto e produção**. 2 ed. Revista e ampliada, São Paulo: Blucher, 2014.
- RODRIGUES, D. D. Integração entre ergonomia e projeto: o trabalho do operador de descoqueamento em uma refinaria de petróleo. 2012. 121 f. Dissertação (Mestrado) - Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, São Paulo, 2012.
- SILVEIRA, L. B. R.; SALUSTIANO, E. O. **A importância da ergonomia nos estudos de tempos e movimentos**. 8of. P&D em engenharia de produção, Itajubá. V. 10, N<sup>o</sup>. 1, 2012.
- SOBRAL, M. J. G. **Análise e intervenção ergonômica em posto de trabalho com computadores: a percepção dos trabalhadores**. 88f. dissertação de mestre em segurança e higiene no trabalho, Setúbal, 2014.



# MANUTENÇÃO AUTÔNOMA E SUA IMPLEMENTAÇÃO EM UMA OFICINA MECÂNICA AUTOMOTIVA A PARTIR DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

DOI: 10.29327/556309 1-25

João Vitor Pimentel Santos; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

Este artigo oferece o conceito de Manutenção Produtiva Total (TPM), apresentando seus conceitos e o diferencial de cada um, dando uma ênfase na Manutenção Autônoma, onde e como pode ser aplicada em uma oficina mecânica automotiva na cidade de Manaus Através de uma pesquisa com dados já existentes, mostrando como era antes de ser aplicado o sistema de TPM a redução de custos e a diminuição da degradação ambiental produzidos pelos resíduos de veículos automotores avariados. Quanto à abordagem do estudo, ele é qualitativo, dado o propósito de identificar e analisar a economia promovida pela manutenção preventiva automotiva. No estudo, se questiona como uma oficina de manutenção do tipo auto mecânica em geral veicular poderá implementar um plano de manutenção preventiva dos veículos de seus clientes e, verificar os impactos financeiros dele identificar os benefícios e vantagens visando melhorar a produtividade, a redução de custos e a diminuição da degradação ambiental produzidos pelos resíduos de veículos automotores avariados.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manutenção Produtiva Total, manutenção preventiva, manutenção corretiva.

# AUTONOMOUS MAINTENANCE AND THE IMPLEMENTATION OF THE AUTONOMOUS MAINTENANCE PILLAR IN AN AUTOMOTIVE MECHANIC WORKSHOP WITH EMPHASIS ON THE ENVIRONMENT

## ABSTRACT:

*This article offers the concept of Total Productive Maintenance (TPM), presenting its concepts and the differential of each one, giving an emphasis on Autonomous Maintenance, where and how it can be applied in an automotive mechanic workshop in the city of Manaus. existing data, showing how the cost reduction and reduction of environmental degradation produced by the waste of damaged motor vehicles was before the TPM system was applied. As for the study's approach, it is qualitative, given the purpose of identifying and analyzing the savings promoted by automotive preventive maintenance. In the study, it is questioned how a general vehicular auto mechanic maintenance workshop can implement a preventive maintenance plan for its customers' vehicles and, verify its financial impacts, identify the benefits and advantages to improve productivity, reduce costs and the reduction of environmental degradation produced by the waste from damaged motor vehicles.*

**KEYWORDS:** *Total productive maintenance, preventive maintenance, corrective maintenance..*

## INTRODUÇÃO

Sistema gerencial Total Productive Maintenance - TPM ou Manutenção Produtiva Total – MPT deriva da manutenção preventiva originariamente vinda dos Estados Unidos, mas foi desenvolvido e aperfeiçoado no Japão, a partir de 1950, com a finalidade de eliminar perdas e desperdício, reduzir interrupções na produção por quebras ou intervenções, além de garantir a qualidade e diminuir custos nas entidades com processos contínuos e sem paradas. Na década de 1970, a Nippondenso, uma empresa japonesa integrante do grupo Toyota e fabricante mundial de componentes automotivos, foi a primeira organização a introduzir a MPT em toda a fábrica (NAKAMURA, 2016).

A MPT, também, pode ser definida, conforme Slack; Brandon-Jones; Jhonston. (2016) como gerenciamento da manutenção, sendo realizada em regimes periódicos. A MTP adota o trabalho em equipes, em que dá autonomia às pessoas quanto à organização e planejamento. Dado que a MTP visa melhorar a eficácia do equipamento, máquina, ferramentas etc., na qual o indivíduo planeja a manutenção, assumindo responsabilidade pelo melhoramento de sua performance e previne falhas em momentos inoportunos.

Com avanço MPT implica numa manutenção autônoma em que permite que os operadores conservem a máquina, realizando algumas tarefas de manutenções e antevendo futuros problemas, assim estaria evitando paradas inesperadas e elevando o custo do equipamento inoperante. Portanto, a MPT por si só, já apresenta aspectos de economia ao predizer o futuro, antevendo falhas, realizando manutenções preventivas e melhorando a eficácia da máquina (SLACK; CHAMBER; JOHNSTON 2016).

Pode-se observar que com a introdução da MPT, o número de falhas é reduzido de maneira gradativa, com isto há o aumento de produtividade, melhoria da qualidade da máquina, maior integração do sujeito com o equipamento, melhores condições de trabalho e diminuição de acidentes (ORTIS, 2004). O custo de oportunidade é realizar treinamento de manutenções, desde os operadores que lidam cotidianamente com as máquinas, até os responsáveis pelo departamento de manutenções (SLACK; CHAMBER; JOHNSTON 2016).

Resíduos são produzidos nas oficinas automotivas, como metais, embalagens plásticas, filtros de óleos, estopas, óleo lubrificante usado (JACOBY et al. 2015). Esses detritos são prejudiciais à biodiversidade, quando não descartados de modo correto. Portanto, a gestão ambiental permite gerenciar a redução de resíduos, além de aumentar a competitividade e responsabilidade social de uma organização (ISO 14001, 2015).

O Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA aprovou a resolução CONAMA nº 362/2005 que torna obrigatório o recolhimento, a coleta e destinação final de óleos lubrificantes usados ou contaminados. Visto que a NBR-10004 classifica o óleo lubrificante usado como resíduo perigoso, por ser tóxico. Portanto, o seu descarte inadequado pode provocar impactos ambientais, tanto no solo, água e ar, em que a combustão desses óleos já consumidos pode produzir gases residuais nocivos ao ecossistema e à saúde pública (ABNT, 2005).

O Programa de Inspeção Técnica Veicular foi instituído e regulamentado pela Resolução nº 716/2017 do Conselho Nacional de Trânsito – CONTRAN, para verificar os controles de emissão de gases poluentes e de ruídos. Sendo que essa resolução obedece a uma exigência do CTB lei nº 9.503/1997, art. 104, na qual determina que os veículos automotores façam uma inspeção obrigatória para poderem ser aptos a circular.

Assim, o objetivo deste estudo é representar a manutenção autônoma em uma oficina automotiva, observando os impactos ambientais gerados.

## **METODOLOGIA**

Para resguardar a empresa, esta será chamada de empresa Y, cidade de Manaus-AM, do setor automobilístico. A empresa trabalha continuamente no seguimento de reparo automotivos com a sua manutenção planejada e não planejada. Em operação desde 2019 a empresa serve de maneira diferenciada ao novo mercado automobilístico utilizando a técnica de manutenção autônoma para maximizar a eficiência dos equipamentos, reduzindo a degradação e perdas resultantes da falta de condições básicas desse processo, ferramentas e estrutura.

A Ferramentas, alvo de estudo, diz respeito a manutenção Autônoma (MA), que está inserida no conceito de Manutenção Produtiva Total (TPM). Visa utilizar a mão-de-obra do operário em manutenções de pequeno impacto. Portanto, a capacitação dessas pessoas é a base dessa metodologia, pois elas terão autonomia completa sobre seus equipamentos na tomada de decisões.

## **RESULTADOS**

A empresa concentra seu foco no processo e no resultado, e mesmo utilizando de ferramentas da manutenção produtiva total TPM, a manutenção autônoma ainda não era praticada, reduzir a degradação e perdas resultantes da falta de condições básicas dos equipamentos, oxidação, vazamento, reparo das ferramentas de apoio. O desafio atual está na sua implantação dentro das organizações, além da falta de uma metodologia clara e objetiva, independente das suas particularidades, seus processos, cultura, pessoas, região e mercado. Este trabalho demonstra ainda a importância da aplicação da manutenção autônoma como fator decisivo na confiabilidade dos equipamentos, manutenção tipologias dela a corretiva, preditiva e preventiva todas com o intuito de promover melhorias dentro das indústrias e oficina mecânica, manutenção deve ser encarada como uma estratégia com planejamento dentro da organização, e que deve ser usada na redução do custo (Tabela 1).

<b>Causa</b>	<b>Consequências</b>	<b>Ação</b>
Junta do cabeçote queimada.	Aquecimento de água e mistura de água e óleo – Poluição água e solo.	Fazer manutenção corretiva total.
Falha no motor veículo – injeção eletrônica.	Auto volume de gasolina e mistura de ar e combustível – Poluição de água e solo; poluição atmosférica	Manutenção preventiva.
Jogo de anel de segmento do pistão automóvel.	Geração de resíduos- Poluição atmosférico	Fazer manutenção corretiva.

Tabela 1. Itens com maiores frequências de avarias, consequências ambientais e ações de manutenção.

Observa-se que grande parte dos itens identificados com avarias implicam no sistema de motor do veículo, onde o condutor é responsável por fazer a manutenção preventiva, garantindo segurança para outros usuários do trânsito, minimizando a poluição provocada pela geração automotiva. Nota-se que, a manutenção é um tema que vem sendo cada vez mais debatido. Sabe-se que os carros são os principais responsáveis pela emissão de gases poluentes e as fábricas têm se empenhado para aperfeiçoar seus modelos, deixando-os menos agressivos ao meio, diminuindo a emissão desses poluentes por veículos automotores, que contribuem significativamente para a deterioração da qualidade ambiental, especialmente nos centros urbanos. Uma das ferramentas de melhorias é a Fase PROCONVE de exigências do Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores e de Ruído para veículos automotores - Resolução n° 490, de 16 de novembro de 2018.

## DISCUSSÃO

Os problemas ambientais vistos atualmente, fazem com que as indústrias automobilísticas invistam cada dia mais na alta tecnologia desenvolvida em seus carros, uma Alternativa, e quem sabe uma solução, pode advir da tecnologia dos carros elétricos, tecnologia essa, que já vem sendo implantada por diversas indústrias automotivas pelo mundo, gerando diversas mesas de discussões sobre sustentabilidade em todo planeta, a partir da ótica dos carros do futuro (FÖRSTER, 2015).

Plano de ação manutenção Autônoma TPM nada mais é que um plano que consiste em ações e trabalhos a serem executados, com o propósito de alcançar resultados almejado a empresa promoveu reuniões com gerente e líderes de setores, e em 2020 a empresa focou na implementação do pilar manutenção autônoma baseada nas premissas do TPM, com a definição das equipes formadas por líderes, responsáveis pelos primeiros passos da implantação do programa, foram realizadas atividades de treinamentos junto com seus operadores, visando o comprometimento de todos seus colaboradores com objetivo de melhorar a produção e a qualidade no trabalho dos seus operário para o foco de obrigação em pôr em prática. Desta forma foram sugeridos os passos para acompanhamento do programa, são eles: necessidade, visão, objetivos e metas (FIDELIS et al. 2015).

## CONSIDERAÇÕES

A análise considera que a Manutenção Autônoma TPM tornou-se ferramenta fundamental nas organizações, objetivando a redução de desperdícios, aumentando a eficiência na produtividade e na confiabilidade nas indústrias. Observa-se também, os

problemas ambientais gerados nesse processo podem ser sanados se a manutenção ocorrer de maneira correta e se houver interesse em minimizar o uso dos recursos não-renováveis, como o petróleo, principal combustível consumido. Para se conquistar resultados ainda mais satisfatórios, sugere-se a continuidade do trabalho de acompanhamento de todos os componentes que fazem parte principalmente do motor, buscando informações sobre máquinas, qualidade e comprometimento.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a todos que contribuíram de forma direta ou indireta com minha formação acadêmica. À minha mãe Maria Gilcilene pelo incentivo e apoio, à minha mulher Jaqueline Oliveira, ao Centro Universitário FAMETRO, aos docentes da referida instituição, em especial minha orientadora de TCC.

## REFERÊNCIAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-5462: Confiabilidade e Manutenibilidade**. Rio de Janeiro, 1994. 37 p. \_\_\_\_\_. NBR-10004: RESOLUÇÃO CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005. Publicada no DOU no 121, de 27 de junho de 2005, Seção 1, páginas 128-130. Disponível em: < <https://www legisweb.com.br/legislacao/?id=102246>>. Acesso em 02 de dez. 2021.

FIDELIS, N. T. S.; RESENDE, A. A.; GUIMARÃES, M. P.; TANNUS, S. P. **O papel da manutenção autônoma no processo de implantação da tpm em uma empresa do setor automobilístico**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção. Artigo. Fortaleza, outubro 2015.

FÖRSTER, B. Technology foresight for sustainable production in the German automotive Supplier industry. *Technological Forecasting & Social Change*, v.92, p.237-248, 2015.

ISO. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **Introdução à ABNT NBR ISO 14001:2015**. Disponível em: < <http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001>>. Acesso em 05 de out. 2021.

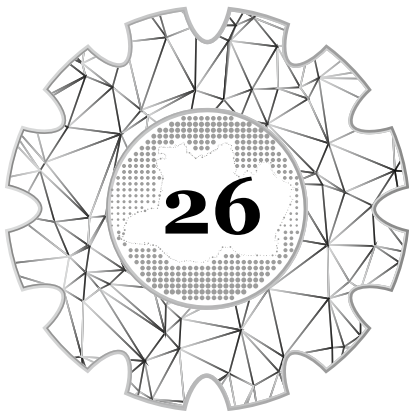
JACOBY, C. E.; NOJIMA, R. G.; BERTOLINI, G. R. F. **Gestão ambiental em oficinas mecânicas automotivas: proposta de adequação ambiental em uma oficina mecânica do município de Cascavel-PR**. In: I CINGEN- Conferência Internacional em Gestão de Negócios, 2015, Cascavel, PR, Brasil, 16 a 18 de novembro de 2015.

SLACK, N.; BRANDON-JONES, A.; JOHNSTON, R. *Administração da Produção*. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2016.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. *Gerenciamento de operações e de processos: princípios e prática de impacto estratégico*. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2016.

NAKAMURA, T. **History of TPM and JIPM: The TPM Awards From the Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM)**. In: Baroncelli C., Ballerio N. (eds) WCOM (World Class Operations Management). Springer, Cham, 2016.

ORTIS, R. A. B. **A implantação do programa TPM na área de Estamparia da Volkswagen – Taubaté: Análise de resultados**. TCC. Universidade de Taubaté. Taubaté-SP, 2004.



# USO DA CRONOANÁLISE PARA PROPOSTA DE MELHORIA UTILIZANDO O KAIZEN EM CÉLULAS DE LINHAS DE MONTAGEM EM UMA INDÚSTRIA DE PLACAS ELETRÔNICAS EM MANAUS-AM

DOI: 10.29327 /556309 1-26

Jonathan Luan da Silva de Souza; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

A metodologia *Kaizen* juntamente com a ferramenta Cronoanálise tornam-se uma alternativa para melhorar o processo industrial, objetivando revisar, arrumar, capacitar e padronizar os processos, com auxílio de levantamento de dados e conhecimento das práticas produtivas que ajudam no entendimento e no desenvolvimento de novas propostas de melhorias. O objetivo deste estudo é avaliar e sugerir proposta de melhoria *Kaizen* com uso do Cronoanálise em células de linha de montagem em uma indústria de placas eletrônicas em Manaus-AM, em busca de estabilizar a produção/hora por meio de marcação física na esteira da linha produtiva para auxiliar no atingimento da melhor produtividade e metas propostas. Este levantamento deu início em um estudo bibliográfico em busca de conhecer os conceitos e suas características, logo foi realizada uma visita *in loco*, possibilitando uma maior aproximação, tornando-se uma pesquisa quantitativa e qualitativa por se desenvolver uma investigação e propostas a partir das dificuldades identificadas. Estes meios metodológicos utilizados oportunizaram no levantamento das necessidades quanto a melhorias contínuas, como sugestão a metodologia *Kaizen* com uso do Cronoanálise. Onde os resultados foram: com 38 pessoas e padronização da marcação da esteira gerou um aumento do output de 450 peças produzidas por hora e no dia 3735 peças seguindo o ciclo time de 8,0 segundos e takt time de 8,8 segundos dando os 10% de fadiga. Atingiu-se a excelência dos processos da linha de montagem, estabilizando a produção/hora devido à marcação física na esteira da linha produtiva, mantendo a produtividade e atingindo metas propostas pela companhia.

PALAVRAS-CHAVE: Padronização, otimização, produtividade.

# THE USE OF KAIZEN ANALYSIS TO PROPOSE IMPROVEMENTS USING KAIZEN IN ASSEMBLY LINE CELLS IN AN ELECTRONIC BOARD INDUSTRY IN MANAUS-AM

## ABSTRACT:

*The Kaizen methodology along with the tool Chronoanalysis become an alternative to improve the industrial process, aiming to review, arrange, enable, and standardize the processes, with the help of data collection and knowledge of production practices that help in understanding and developing new proposals for improvements. The objective of this study is to evaluate and suggest a Kaizen improvement proposal with the use of Chronoanalysis in assembly line cells in an electronic board industry in Manaus-AM, in order to stabilize the production/hour by means of physical marking on the production line conveyor belt to assist in the achievement of better productivity and proposed goals. This survey began with a bibliographic study in an attempt to understand the concepts and their characteristics, then a visit was made in loco, enabling a closer approach, becoming a quantitative and qualitative research by developing an investigation and proposals from the difficulties identified. These methodological means used opportunizaram in the survey of needs as to continuous improvements, as a suggestion the Kaizen methodology with the use of Chronoanalysis. Where the results were: with 38 people and standardization of the marking of the conveyor belt generated an increase in output of 450 pieces produced per hour and 3735 pieces per day following the cycle time of 8.0 seconds and takt time of 8.8 seconds giving the 10% of fatigue. The excellence of the assembly line processes was achieved, stabilizing the production/hour due to the physical marking on the production line conveyor, maintaining productivity and reaching the goals proposed by the company.*

**KEYWORDS:** *Standardization, optimization, productivity.*

## INTRODUÇÃO

O *Kaizen* relaciona práticas sob a melhoria contínua propondo mudanças nos processos para eliminar desperdícios, podendo estar associado a outras ferramentas como cronoanálise (TM) que auxilia na eficiência do negócio por meio de estudos dos tempos x atividade (BASTOS, 2019).

As grandes maiorias das indústrias possuem uma alta demanda de produção que acabam gerando desperdícios aos processos, tais como fluxo desnecessário de máquinas e pessoas, ausência de organização, padronização e controle produtivo (SOUSA, 2019). Dada essas características, que geram obstáculos para as indústrias, à metodologia *Kaizen* juntamente com a ferramenta Cronoanálise tornam-se uma alternativa para melhorar o processo industrial, objetivando revisar, arrumar, capacitar e padronizar os processos, com auxílio de levantamento de dados e conhecimento das práticas produtivas que ajudam no entendimento e no desenvolvimento de novas propostas de melhorias, como o mapeamento de processos e fluxograma, melhor distribuição das atividades, otimização do tempo, etapas bem definidas, redução de desperdícios, padronização, ganho de produtividade, trabalho em equipe, progresso do envolvimento gerencial e organizacional e outros.

Grandes empresas que construíram o seu sucesso com a padronização dos processos de melhorias, encontram-se satisfeitas em apresentar os seus resultados e crescimento adquirido com os procedimentos para a melhoria contínua (PINTO, 2016).

O objetivo deste estudo é avaliar e sugerir uma proposta de melhoria *Kaizen* com uso

do Cronoanálise em células de linha de montagem em uma indústria de placas eletrônicas em Manaus-AM, em busca de estabilizar a produção/hora por meio de marcação física na esteira da linha produtiva para auxiliar no atingimento da melhor produtividade e metas propostas.

## **METODOLOGIA**

A empresa em estudo foi fundada em 1985 no PIM (Polo industrial de Manaus), e desenvolvida com a intenção de produzir placas de circuito impresso para outras organizações. Com o passar dos anos, em decorrência da elevada demanda e para atender as necessidades do mercado, a empresa em estudo voltou-se em montagens de produtos eletroeletrônicos, sendo referência no ramo. Investindo em inovação, conhecimento e com experiência, a empresa em estudo dispõe dos mais variados recursos para montagem e produção de PCI e produtos acabados. A indústria apresenta fábricas na cidade de Manaus, e escritórios em São Paulo e Taiwan buscando novos negócios.

No primeiro momento foi realizado um estudo bibliográfico para conhecer os conceitos e as características da qualidade e da melhoria contínua *Kaizen* e Cronoanálise, com auxílio de livros e artigos (PINTO, 2016). Para o estudo de caso, foi realizada visita *in loco* na indústria, para efetuar a coleta de dados, as observações em documentos e análise no ambiente físico. Por estes meios foi possível identificar que a marcação existente nas esteiras, improvisada e despadronizada. A partir de então se desenvolveu o projeto de melhoria, no qual buscou realizar demarcação fixa e padronizada nas esteiras de toda planta industrial. Para isso, realizaram-se estudos dos tempos da linha para que pudesse mapear os processos, onde se constatou que o problema não era no processo em si, mas sim na demarcação.

Logo, a abordagem executada foi quantitativa e qualitativa por se desenvolver uma investigação e propostas a partir das dificuldades identificadas, na linha de produção de conversores ou “fontes” que possui a capacidade de produzir 295 peças horas e no dia 2445 sendo que jornada de trabalho e 8,3 horas com o ciclo time de 12,20 segundos e takt time de 13,42 segundos dando os 10% de FPY (First PassYield) que impactam na produtividade da linha de produção, o quadro de mão de obra utilizado no processo e de 38 pessoas.

## **RESULTADOS**

Para que a demanda de produção fosse atendida e otimizada, a proposta de melhoria deu-se por meio da demarcação física da esteira da linha produtiva para que os processos ocorressem dentro do tempo estabelecido para o atingimento das metas.

Entendendo que a célula de montagem carece de um planejamento e considerando este cenário, notou-se que não existia um tempo padrão especificado para o sequenciamento das atividades impostas para as tarefas de montagem.

Desta maneira, foi necessário determinar o melhor tempo para atender a demanda. Dado esses fatos, principalmente a respeito das demoras e retrabalhos, realizou um teste como proposta de melhoria com o uso da metodologia *Kaizen* e cronoanálise.

Previamente foi estudada as variáveis que influenciavam na performance das atividades, como: a tolerância, medição do tempo e demanda. Por conseguinte, foram executados testes após a demarcação da esteira física, e os resultados estão demonstrados a seguir (Tabela 1).

Ciclo processo	Antes	Depois
Produção dia (unidade)	2445	3735
Horas trabalhadas 1º (turno)	8,3	8,3
Produção hora (unidade)	295	450

Tabela 1. Resultado do teste da proposta.

A partir das mudanças foi realizado acompanhamento no processo, onde os resultados foram: com 38 pessoas e padronização da marcação da esteira gerou um aumento do output de 450 peças produzidas por hora e no dia 3735 peças seguindo o ciclo time de 8,0 segundos e takt time de 8,8 segundos dando os 10% de FPY (*First Pass Yield*).

Além dos resultados apontados na tabela 1, a metodologia *Kaizen* juntamente com o cronoanálise demonstraram por meio de registros em planilha no *Excel* um desempenho padrão e mensurável, de alta consideração e respeitando os aspectos da fadiga dos operários, ritmo, habilidade e esforços produtivos.

## DISCUSSÃO

Para as análises de tempos e métodos, é essencial desenvolver quatro práticas, sendo elas: investigação, anotação de dados e informação, avaliação crítica e projeto de novos procedimentos ou oportunidade de melhoria. Além dessas práticas, são importantes as ferramentas que ajudam no seu desenvolvimento, podemos citar: cronômetro centesimal, além de folha de observação e prancheta (PEREIRA; FENERICH, 2019).

Desta forma, o foco está em manusear ferramentas para a melhoria da qualidade de produtos, serviços e processos, isto é, na melhoria contínua do processo de produção, onde podem apresentar comportamentos de aumento da produtividade e redução sistemática da variabilidade (BERGMANN; SCHEUNEMANN; POLACINSKI, 2012).

A cronoanálise manipula a cronometragem como ferramenta que melhor atinge resultados para a determinação do tempo utilizado para executar uma dada operação. É por meio desta ferramenta que se pode delimitar o procedimento mais eficaz e eficiente para o andamento de uma operação possibilitando desta forma a identificação de possíveis falhas de modo a redução de custos dos produtos (FIGUEIREDO; OLIVEIRA; SANTOS, 2011).

Para Werkema (2011), o *Kaizen* é acessível quando: sejam identificadas, de forma clara, as causas dos desperdícios; quando um problema está obviamente delineado e compreendido; quando há riscos mínimos na implementação; os resultados são rápidos e quando pretende-se aumentar a velocidade e manter a credibilidade nas etapas iniciais de um projeto de melhoria.

## CONSIDERAÇÕES

Com os estudos e levantamentos realizados na indústria especialista em montagens de produtos eletroeletrônicos no PIM (Polo industrial de Manaus), foi possível atingir a excelência dos processos da linha de montagem, que estava apresentando problemas, pois, com atenção e análises conseguiu-se identificar e corrigir.

Estes meios metodológicos utilizados oportunizaram no levantamento das necessidades quanto a melhorias contínuas, como sugestão a metodologia *Kaizen* com uso do Cronoanálise em células de linha de montagem, em busca de estabilizar a produção/hora por meio de marcação física na esteira da linha produtiva para auxiliar no atingimento da melhor produtividade e metas propostas pela companhia. Com estes ajustes, a esteira adquiriu maior produtividade.

Apesar de todos os ganhos produtivos e financeiros, os colaboradores ficaram mais engajados e envolvidos aos processos, pois com o simples ato da gestão em providenciar as melhorias aos processos, reduziu-se o estresse e os gargalos, tornando o processo e ambiente mais adequado.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, A. E. M. **O relatório A3 na estruturação de projetos de melhoria contínua: um estudo de caso em uma empresa de abrangência nacional.** Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Empresarial) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

BERGMANN, N; SCHEUNEMANN, R.; POLACINSKI, E. **Ferramentas da Qualidade: Definição de Fluxogramas para a Confeção de Jalecos Industriais.** 2ª Semana Internacional das Engenharias da FAHORA. Horizontina: SIEF, 2012.

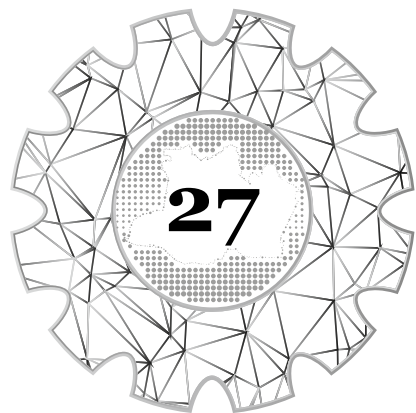
FIGUEIREDO, F.J.S.; OLIVEIRA, T.R.C.; SANTOS, A.P.B.M. **Estudo de tempos em uma indústria e comércio de calçados e injetados LTDA.** In: Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Anais Eletrônicos. Belo Horizonte: ENEGEP, 2011.

PEREIRA, J. V. M.; FENERICH, F. C. **Conceitos de melhoria contínua aplicados no setor de corte de asas em um abatedouro de aves.** Universidade Estadual de Maringá UEM - Departamento de Engenharia de Produção. Trabalho de Conclusão de Curso. Campus Sede - Paraná - Brasil, 2019.

PINTO, J. P. **Manual dos 5S.** CLT *Valuebased Systems ltda.* Cidade do Porto, Portugal 2016.

SOUSA, T. S. **Barreiras e desafios na implementação da produção enxuta em uma indústria eletroeletrônica.** TCC (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico. Engenharia de Produção. Florianópolis, 2019.

WERKEMA, M. C. **Lean Seis Sigma – Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing.** 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.



# ANÁLISE DA MANUTENÇÃO INDUSTRIAL PREVENTIVA NO SETOR DE MANUFATURA

DOI: 10.29327/556309 1-27

Jorge Bentes dos Santos; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

Este estudo tem como objetivo apresentar e discutir acerca da análise comparativa de diferentes estudos nos quais tiveram como base a implementação da manutenção preventiva no setor de manufatura dentro das empresas em estudo, visando promover a redução de falhas mecânicas dentro destas empresas. O setor industrial, na sua maior parte, utiliza-se em sua área fabril, máquinas, equipamentos, ferramentas com funcionamento mecânico, eletrônico e automatizado, desta forma, torna-se necessário a realização de manutenção. A manutenção preventiva (MP) é realizada de acordo com critérios predeterminados com o objetivo de reduzir a probabilidade de falha de uma planta ou a degradação de um serviço, onde, no caso das empresas em estudo, em máquinas na sua maior parte. O presente trabalho utilizou o método de pesquisa descritiva com a finalidade de analisar e comparar cinco diferentes autores que tiveram em suas pesquisas a implementação deste tipo de manutenção e seus respectivos resultados, obtendo-se através dos resultados destes estudos a análise comparativa entre eles. Ao analisar estudos sobre manutenção, percebeu-se um agravante em comum entre todos, uma elevada taxa de manutenção corretiva. Para fins de redução desta taxa e, consequentemente, solução de outros problemas, foi comprovado a importância da manutenção preventiva através de um comparativo onde apresentou-se as principais características sobre esta manutenção em cinco estudos, demonstrando os principais benefícios alcançados com a utilização desse tipo de manutenção. No qual obteve-se, com a utilização deste método de manutenção, resultados positivos para o melhor desempenho das máquinas nas respectivas empresas em estudo, aperfeiçoando e simplificando, assim, o modelo utilizado posteriormente, evitando também, futuros gastos desnecessários para corrigir problemas que poderiam ser causados caso não houvesse um sistema de manutenção preventiva. Portanto, constatou-se que a manutenção preventiva nas indústrias é uma ferramenta indispensável para ter-se o sucesso na redução de erros e medidas corretivas nos equipamentos industriais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Prevenção, Máquinas, Produtividade.

# ANALYSIS OF PREVENTIVE INDUSTRIAL MAINTENANCE IN THE MANUFACTURING SECTOR

## **ABSTRACT:**

*This study aims to present and discuss the comparative analysis of different studies in which the implementation of preventive maintenance in the manufacturing sector within the companies under study was based, aiming to promote the reduction of mechanical failures within these companies. The industrial sector, in its majority, uses in its manufacturing area, machines, equipment, and tools with mechanical, electronic, and automated functioning, thus, it becomes necessary to perform maintenance. The preventive maintenance (PM) is performed according to predetermined criteria with the objective of reducing the probability of failure of a plant or the degradation of a service, where, in the case of the companies under study, in machines in its major part. The present work used the descriptive research method with the purpose of analyzing and comparing five different authors that had in their research the implementation of this type of maintenance and their respective results regarding their applications in order to have more concrete answers about this area. Obtaining through the results of these studies the comparative analysis between them. When analyzing studies on maintenance, it was noticed a common aggravating factor among all of them, a high rate of corrective maintenance. In order to reduce this rate and, consequently, solve other problems, it was proven the importance of preventive maintenance through a comparison where the main characteristics of this maintenance in five studies were presented, demonstrating the main benefits achieved with the use of this type of maintenance. In which it was obtained, with the use of this maintenance method, positive results for the best performance of the machines in the respective companies in study, improving and simplifying, thus, the model used later, also avoiding future unnecessary expenses to correct problems that could be caused if there was no preventive maintenance system. Therefore, it was found that preventive maintenance in industries is an indispensable tool to be successful in reducing errors and corrective measures in industrial equipment.*

**KEYWORDS:** *Prevention, Machines, Productivity.*

## **INTRODUÇÃO**

A manutenção, enquanto atividade humana de sobrevivência e cuidado de suas ferramentas de trabalho, acompanha a história da humanidade, mas foi a partir da Revolução Industrial que tomou impulso. Já a temática da manutenção industrial, enquanto objeto de estudo da ciência administrativa, surgiu a partir da década de 1970, mas seu auge ocorreu na década de 1990 (SCARPIM, 2011). O cenário cada vez mais competitivo do mercado nacional e mundial demonstra a necessidade crescente de organizações capazes de participar dessa concorrência e de adaptar-se às constantes modificações que ocorrem nesses mercados, em condições de atender às necessidades dos clientes de maneira eficiente e em tempo hábil (ALMEIDA, 2017).

A manutenção, como função estratégica, torna-se responsável pelo gerenciamento da disponibilidade dos ativos e com importância na busca de resultados. Esses resultados serão tanto melhores quanto mais eficaz for a gestão da manutenção. Dados da Associação Brasileira de Manutenção (ABRAMAN, 2011) mostram que, em 2011, os custos relativos com manutenção no Brasil têm se mantido constantes, com aproximadamente 4% sobre o faturamento bruto das empresas, e demonstram que elas empregam cerca de 26% do tempo de trabalho dos seus funcionários de manutenção em ações corretivas. A realidade indica que as organizações devam objetivar melhorias contínuas na gestão da manutenção por meio de conhecimentos inovadores e aplicação de métodos consolidados (SELLITTO; FACHINI, 2014).

O setor industrial, utiliza-se em sua área fabril, máquinas, equipamentos, ferramentas com funcionamento mecânico, eletrônico e automatizado. Desta forma, torna-se necessário a realização de manutenção. Segundo Almeida (2016) e Arruda (2019) são apresentados 5 tipos de manutenção: corretiva, preventiva, preditiva, manutenção produtiva total (TPM) e manutenção centrada na confiabilidade (MCC).

Para Stefanini (2011), a manutenção preventiva (MP) é realizada de acordo com critérios predeterminados com o objetivo de reduzir a probabilidade de falha de uma planta ou a degradação de um serviço. O coração do programa é baseado em um calendário de inspeções que é gerado através de ciclos de manutenção preventiva, procedimentos, monitoramento, inspeções, lubrificação e substituição a serem realizados com prazos fixos e determinados pelo responsável.

Assim, o presente estudo tem como objetivo realizar a análise comparativa de cinco estudos na área de manufatura dando ênfase na manutenção preventiva.

## METODOLOGIA

Utilizou-se o método de pesquisa descritiva com a finalidade de comparar diferentes estudos voltados à manutenção preventiva na área de manufatura no território brasileiro. O propósito é obter respostas quanto a autenticidade e veracidade sobre a implementação da manutenção preventiva dentro de grandes e/ou pequenas indústrias.

Partindo das observações na área de manufatura, com foco na manutenção preventiva, o estudo analisou cinco autores que tiveram, a implementação deste tipo de manutenção e seus respectivos resultados quanto às suas aplicações, para poder, enfim, entender acerca da utilidade das máquinas utilizadas durante o processo de fabricação.

## RESULTADOS

Na tabela 1 apresenta-se as principais características sobre a manutenção preventiva em cinco estudos, demonstrando os principais benefícios alcançados.

Autores	Objetivo	Resultados
ALVES (2020)	Implementação de manutenção preventiva num software de gestão e planejamento da manutenção.	Aumento de cerca de 3% no cumprimento do plano das manutenções preventivas; redução de 22,3% de ordens de trabalho de manutenções corretivas.
NUNES (2019)	Analisar a implantação da manutenção preventiva no centro de usinagem na empresa, com objetivo de aumentar a disponibilidade do ativo.	Houve redução no tempo médio para reparo; aumento de produtividade em todos os indicadores utilizados para medir o desempenho do equipamento. A implantação do plano de manutenção preventiva proporcionou uma redução da taxa de falhas da máquina carregadeira;
SANTOS (2019)	Desenvolvimento de um plano de manutenção preventiva e preditiva para a melhoria da confiabilidade de um processo industrial automatizado.	houve também um aumento no tempo médio entre falhas. A partir de intervenções preventivas planejadas e controladas diminuiu a quantidade de ações corretivas; o modelo de gestão da manutenção demonstrou ser eficaz para garantir a disponibilidade e confiabilidade dos equipamentos.
MACÊDO (2015)	Verificar se o planejamento e controle da manutenção preventiva são capazes de reduzir a incidência de manutenções corretivas em uma empresa do ramo têxtil.	Resultados positivos justificados pela redução de 875% no tempo de paradas corretivas não programadas, e em todos os períodos pós implementação da manutenção corretiva o setor esteve dentro da meta mensal de paradas, algo que não havia acontecido nos três primeiros meses de observações do processo.
REIS (2021)	Analisar os efeitos da implantação de manutenções preventivas em relação aos determinados Indicadores de Desempenho de Manutenção.	

Tabela 1. Comparativo de estudos feitos por cinco autores diferentes.

Com a utilização deste método de manutenção obteve-se resultados positivos enquanto ao desempenho das máquinas nas respectivas empresas em estudo, aperfeiçoando o modelo utilizado posteriormente, evitando, também, futuros gastos desnecessários para corrigir problemas que poderiam ser causados caso não houvesse um sistema de manutenção preventiva, sendo assim uma ferramenta importante de implementação em empresas que buscam redução de custos, minimização de materiais e tempo hábil de execução, sendo indispensável para ter-se resultados positivos.

Ao analisar estudos sobre manutenção, percebe-se um agravante em comum entre todos, uma elevada taxa de manutenção corretiva, que deve apresentar solução de problemas, como planos de manutenção incorretos, inexistentes ou desajustados, redução de probabilidade de falha ou degradação do equipamento, aumento da vida útil dos equipamentos, quebras no decorrer da produção, dentre outras.

## DISCUSSÃO

A manutenção preventiva nada mais é que um meio de manter o funcionamento dos equipamentos o mais próximo possível das condições de fábrica, sem forçar as utilidades de cada componente e prevenir problemas com estes componentes. Nota-se que para obter o sucesso deste tipo de manutenção é necessário que haja a tomada de decisão, organização, planejamento e controle da mesma, daí a importância do profissional ter o pleno conhecimento sobre o assunto, visto que a manutenção preventiva é o estágio inicial da manutenção planejada, e obedece a um padrão prévio. A MP tem uma abordagem inversa à manutenção corretiva, onde busca incansavelmente eliminar falhas de modo preventivo (KARDEC; NASCIF, 2013).

De maneira geral, as empresas que implantam MP objetivam reduzir custos com manutenções defeituosas e quebras de equipamentos que causam paradas não programadas, oriundos da manutenção corretiva ou pela escassez no controle e integração dos setores de produção e manutenção (GARCIA; NUNES, 2014). A MP busca aumentar a disponibilidade dos equipamentos, ao mesmo tempo, produzir melhores resultados tornando a empresa mais competitiva (NASCIF; DORIGO, 2013).

## CONSIDERAÇÕES

A manutenção preventiva nas indústrias é uma ferramenta indispensável para ter-se o sucesso na redução de erros e medidas corretivas nos equipamentos industriais, podendo agir, também, em função de vários outros fatores de correção.

## AGRADECIMENTOS

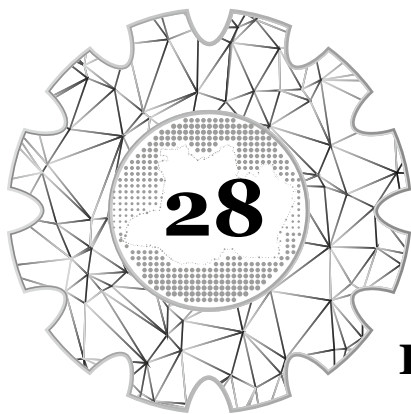
Agradeço primeiramente à Deus, por ter me possibilitado o alcance desse objetivo e a todos que me apoiaram a chegar até aqui. Ao meu filho Jordan Gomes que durante estes anos de estudos sempre esteve presente ao meu lado me incentivando e apoiando, a minha esposa Iris de Lima que nunca me desamparou e sempre me manteve firme nesta jornada. Ao Centro Universitário FAMETRO e a todos os docentes.

## REFERÊNCIAS

ABRAMAN. **Associação Brasileira de Manutenção**. Documento Nacional, 2011.

ALMEIDA, P. S. D. **Gestão da manutenção aplicada às áreas industrial, predial e elétrica**. 1º Edição, Editora Saraiva, 2017.

- ALMEIDA, P. S. D. **Manutenção Mecânica Industrial. Conceitos Básicos e Tecnologia Aplicada**. 1ª. ed. São Paulo: Editora Saraiva, v. 1, 2016.
- ALVES, S. M. D. S. R. **Desenvolvimento de Manutenção Preventiva numa Empresa Industrial**. Instituto Superior de Engenharia do Porto, 2020.
- ARRUDA, Nathan da Silva. **Implementação de um sistema da gestão de manutenção preventiva industrial**. Universidade Federal de Santa Maria, Trabalho de Conclusão do Curso, 2019.
- FACHINI, S. J.; SELLITO, M. A. **Análise estratégica da gestão da manutenção industrial de uma empresa de metal-mecânica**. E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial, Florianópolis, v. 7 n. 1, 2014.
- FUENTES, F. F. E. **Metodologia para inovação da gestão de manutenção industrial**. Tese. Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.
- GARCIA, F. L.; NUNES, F. DE L. **Proposta de implantação de manutenção preventiva em um centro de usinagem vertical de metalúrgica: um estudo de caso**. Revista Tecnologia e Tendências, Novo Hamburgo, v. 10, n. 2, p. 27, 2014.
- KARDEC, A.; NASCIF, J. **Manutenção: função estratégica**. 4. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, RJ: Qualitymark, 2013. 413 p.
- MACÊDO, J. A. G. D. **Planejamento e controle da Manutenção Preventiva como meios para diminuir a Manutenção Corretiva**. Monografia, Universidade Federal da Paraíba, 2015.
- NASCIF, J.; DORIGO, L. C. **Manutenção orientada para resultados**. 1 ed. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2013. 296p.
- NUNES, F. D. L. **Implantação da Manutenção Preventiva em um centro de usinagem cnc de uma indústria moveleira**. Produção em foco: Divulgando conhecimento, disseminando sustentabilidade. v. 02, n. 19: p 33-73, 2019.
- REIS, I. A. A. **Revisão de um plano de manutenção preventiva para minimização de intervenções corretivas emergenciais no setor de utilidades de uma siderúrgica de grande porte**. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Ouro Preto, 2021.
- SANTOS, M. C. D. **Desenvolvimento de um plano de Manutenção Preventiva e Preditiva para a melhoria da confiabilidade de um processo industrial automatizado**. Dissertação de mestrado em sistemas mecatrônicos, departamento de Engenharia Mecânica, Brasília, 2019.
- SCARPIM, J. A. **A terceirização dos serviços de manutenção industrial é viável? Algumas reflexões iniciais**. Qualitas Revista Eletrônica ISSN 1677 4280 Vol. 12. No 2, 2011.
- STEFANINI, P. **Metodi di Ricerca e Prevenzione dei Guasti**. Milano: Tecniche Nuove II Edizione, 2011.



# AUMENTO DE PRODUTIVIDADE NAS LINHAS DE CORTE UTILIZANDO A DEDICAÇÃO DE PRODUTO POR MÁQUINA

DOI: 10.29327/556309 1-28

Jorzemar Andrade Cardoso Junior; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

O aumento da produtividade é um tema central no debate sobre crescimento econômico, e a única fonte de crescimento da renda per capita no longo prazo. Com isso, o objetivo deste estudo é avaliar o aumento da produtividade na linha de corte por meio da dedicação de produto por máquina. Utilizando o OEE – Overall Equipment Effectiveness, que em tradução livre significa Eficiência Global do Equipamento, que é um excelente indicador para se avaliar a performance de um equipamento. Por meio do acompanhamento do OEE mensal da máquina, foi possível identificar os ganhos após a dedicação do produto, eliminando o setup, melhorando o OEE de 32,8 para 40,5. No segundo estágio, a máquina não apresentou Setup, com isso trouxe a estabilidade da velocidade, nós permitindo aumentar gradativamente a velocidade da máquina, dentro dos parâmetros permitidos, e melhorias nas paradas de máquina de ajuste operacional que estabiliza a velocidade da máquina, melhorando o OEE de 40,5 para 49,1. O sistema de monitoramento de OEE se faz primordial para aumento de confiabilidade e produtividade visando aumentos de demandas de produção, e mesmo não atingindo a média global de 85%, os resultados obtidos com a aplicação das ferramentas como o OEE, que serve como medidor da gestão produtiva, permitem alcançar índices satisfatórios dentro de uma empresa. Portanto, a principal característica observada é que o indicador OEE apresentou ser uma ferramenta muito útil para descobrir quais os pontos que impedem o sistema produtivo de alcançar um melhor desempenho e que, por isso, precisam ser vistos como prioridades nas ações de melhorias.

PALAVRAS-CHAVE: OEE. Disponibilidade. Performance. Qualidade. Setup.

# INCREASE PRODUCTIVITY IN CUTTING LINES USING PRODUCT DEDICATION PER MACHINE

## ABSTRACT:

*Increasing productivity is a central theme in the debate on economic growth, and the only source of growth in per capita income in the long run. Thus, the objective of this study is to evaluate the increase in productivity in the cutting line through the dedication of product per machine. Using the OEE – Overall Equipment Effectiveness, which in free translation means, Overall Equipment Efficiency, which is an excellent indicator to assess the performance of an equipment. By monitoring the machine's monthly OEE, it was possible to identify the gains after the product was dedicated, eliminating the setup, improving the OEE from 32.8 to 40.5. In the second stage, the machine did not have Setup, with that it brought speed stability, allowing us to gradually increase the machine speed, within the allowed parameters, and improvements in the operational adjustment machine stops that stabilize the machine speed, improving the OEE from 40.5 to 49.1. The OEE monitoring system is essential to increase reliability and productivity, aiming to increase production demands, and even not reaching the global average of 85%, the results obtained with the application of tools such as the OEE, which serves as a meter of productive management, allow to reach satisfactory rates within a company. Therefore, the main characteristic observed is that the OEE indicator proved to be a very useful tool to discover which points prevent the production system from achieving better performance and which, therefore, need to be seen as priorities in improvement actions.*

## KEYWORDS:

## INTRODUÇÃO

A produtividade, tema central no debate sobre crescimento econômico é um modelo neoclássico de crescimento, que coloca o aumento na produtividade total dos fatores como a única fonte de crescimento da renda per capita no longo prazo e onde o aumento na produtividade gera um produto maior com a mesma quantidade de insumos, como também incentivos para que mais investimentos sejam feitos, ocorrendo o transbordamento para a economia (MENEZES FILHO; CAMPOS; KOMATSU, 2014).

O OEE se apresenta como um excelente indicador para se avaliar a performance de um equipamento, usado como um dos componentes fundamentais da metodologia do TPM ou Manutenção Produtiva Total. Uma das razões que ajudaram essa ferramenta a ser largamente utilizada nas empresas é o fato dela nos auxiliar fornecendo de forma simples e direta, o quão efetivamente um equipamento está sendo utilizado, ou seja, em outras palavras, quantos itens bons ele produziu, quando comparado com a quantidade de itens bons que ele tem a capacidade de produzir (CORRÊA, 2017).

Trabalhar com uma variável como o setup, um período de interrupção de um processo em que se configura uma máquina para se fabricar outro produto ou mudar um planejamento de produção, tem sua importância, pois melhorias podem gerar importantes impactos no Takt time de um processo. Tais vantagens, como redução dos tempos de paradas, tem como consequência aumentar a capacidade de produção, reduzir prazos de entregas e, assim, tornar mais competitivo a linha produtiva em questão (LATYKI, 2018).

O objetivo deste estudo é avaliar a produtividade na linha de corte por meio da dedicação de produto por máquina. Observando a padronização do produto com volume da fábrica, considerando o ano, o equipamento escolhido, buscando eliminar o setup para outros produtos e o tempo de ajuste através do OEE.

## METODOLOGIA

O trabalho classifica-se como um estudo de caso de natureza quantitativa e exploratória. Propõe-se a ser uma pesquisa para conhecer melhor as variáveis do processo, criando maior familiaridade com o problema e servindo de base para delinear uma investigação mais específica e aprofundada posteriormente (RODRIGUES, 2005; LACERDA, 2007).

O OEE – Overall Equipment Effectiveness, que em tradução livre significa Eficiência Global do Equipamento, foi desenvolvido e introduzido nos anos de 1960 por Seiichi Nakajima, um dos desenvolvedores da metodologia TPM. Se apresentou como um indicador capaz de medir e representar a verdadeira realidade da eficiência operacional no chão de fábrica. O cálculo do OEE é feito através de três fatores: Disponibilidade, Performance e Qualidade.

Para o cálculo do fator **Disponibilidade**, temos:

$$\text{Disponibilidade (A)} = \frac{\text{Tempo Produzindo (hx)}}{\text{Tempo Programado (hy)}} * 100 \quad (1)$$

Onde: Tempo Programado: é o tempo efetivo programado de produção, em que a máquina deverá estar disponível para a equipe de produção. É obtido excluindo do tempo total, os tempos não planejados e/ou alocados; Tempo Produzindo: é o tempo em que a máquina está produzindo peças, independente da qualidade, ou seja, peça boa ou ruim. É obtido excluindo do tempo programado, o tempo perdido pelas perdas de disponibilidade, como quebras de máquina, ociosidade, ajuste de máquina e etc.

Para o cálculo do fator **Performance**, temos:

$$\text{Performance (B)} = \frac{\text{Qtde Produção Real (unx)}}{\text{Qtde Produção Teórica (uny)}} * 100 \quad (2)$$

Onde: Quantidade Produção Teórica: dentro do tempo efetivo em que a máquina está produzindo, é a quantidade que seria produzida se a máquina estivesse operando na velocidade padrão; Quantidade Produção Real: é a quantidade efetiva de peças produzidas, considerando o tempo em que o equipamento produziu, por algum motivo, em velocidade reduzida.

Para o cálculo do fator **Qualidade**, temos:

$$\text{Qualidade (C)} = \frac{\text{Qtde Peças Boas (unx)}}{\text{Qtde Total Produzida (uny)}} * 100 \quad (3).$$

Onde: Quantidade Total Produzida: é a quantidade total de peças produzidas, independente da sua qualidade. Inclui os refugos de partida e produção; Quantidade Peças Boas: é a quantidade de peças boas que foram produzidas e serão efetivamente encaminhadas ao cliente final.

A partir desses três fatores, chegamos ao valor do OEE:

$$\text{OEE (A)} = \text{Disponibilidade (B)} * \text{Performance (C)} * \text{Qualidade (\%)}$$

Para uma organização possuir um OEE de classe mundial, deve atingir um valor mínimo de 85%, alcançados obrigatoriamente, da seguinte forma: Disponibilidade (A) igual ou superior a 90%, Performance (B) igual ou superior a 95% e Qualidade (C) igual ou superior a 99,9%.

## RESULTADOS

Com a dedicação de produto da máquina, aumento a disponibilidade do equipamento, pois não é mais necessário Setup, com isso obteve-se um aumento da velocidade pela redução

de micro parada que normalmente ocorre depois do setup, pois produtos com tamanhos variáveis que acarreta troca de peças e ajustes no esquadro da máquina. A qualidade se manteve dentro da meta, em que houve o OEE de 32,8 para 40,5 apenas, com a dedicação do produto em máquinas eliminando Setup. No segundo estágio, a máquina não apresentou Setup, com isso trouxe a estabilidade da velocidade, nos permitindo aumentar gradativamente a velocidade da máquina, dentro dos parâmetros permitidos, e melhorias nas paradas de máquina de ajuste operacional.

Por meio do acompanhamento do OEE mensal do equipamento, é possível identificar um aumento de disponibilidade do equipamento, que ocorreu via setup não ser mais necessário, e a redução do tempo de ajuste e quebra, que ocorreu por não ser mais necessário mexer em partes de ajuste do equipamento. Com isso tivemos um aumento de performance da máquina, com a redução da micro-parada, que estabiliza a velocidade de forma natural. A perda está dentro dos parâmetros controlados, com menos ajuste na máquina e estabilidade na velocidade os produtos saem dentro do padrão estabelecido. É notório o ganho, podendo comparar a velocidade inicial com a atual de 450 para 615, e o OEE de 32,8 para 49,1 (Tabela 1).

Máquina A	Antes: Com setup	Depois: Sem setup	Depois: Sem setup + Estabilidade
<b>Ajuste Operacional</b>	18%	16%	8%
<b>Quebra</b>	4%	3%	1%
<b>Refeição</b>	11%	14%	13%
<b>Reunião e Treinamento</b>	0%	1%	0%
<b>Setup</b>	13%	2%	0%
<b>Disponibilidade</b>	<b>54,0%</b>	<b>63,9%</b>	<b>65,7%</b>
<b>Performance (Velocidade)</b>	<b>61,8%</b>	<b>64,2%</b>	<b>75,8%</b>
<b>Qualidade -Perdas (Folhas)</b>	<b>98,1%</b>	<b>98,8%</b>	<b>98,6%</b>
<b>OEE%</b>	<b>32,8%</b>	<b>40,5%</b>	<b>49,1%</b>
Capacidade prod. Planejada (Folhas por hrs)	450	450	450
Capacidade prod. Realizada (Folhas por hrs)	450	575	615

Tabela 1. Dados comparativos do OEE da máquina e capacidade produtiva, do antes com Setup, e depois sem setup e estabilizado.

## DISCUSSÃO

A implementação do sistema de monitoramento de OEE se faz primordial para aumento de confiabilidade e produtividade visando aumentos de demandas de produção (OLIVEIRA, 2017). O índice OEE representa um instrumento eficaz na realização de diagnósticos, comparando unidades e/ou componentes do sistema de produção. O resultado confiável produzido pelo OEE pode ser usado para propor uma ação corretiva adequada, conforme todo o processo apresentado (SANTOS, 2020).

Mesmo não atingindo a média global de 85%, o OEE, que permite alcançar índices satisfatórios dentro de uma empresa, demonstrando que o plano de ação elaborado pela equipe de melhoria contínua será eficaz. Neste sentido, é válido ressaltar que se trata de um trabalho contínuo/constante e que as empresas, no mundo atual, devem sempre buscar o aperfeiçoamento de seus meios de produção e a excelência na qualidade de seus produtos (NEGRO; PRADO; FERREIRA NETO, 2020).

A maturidade dos operadores no chão de fábrica é um fator importante na identificação de problemas e na proposta de soluções. Este cenário apenas é possível através da constante monitorização da produção, a qual, ao nível do chão de fábrica, encoraja a equipa operacional a

criar um senso de responsabilidade sob as suas próprias atividades, de modo a sustentar e ajudar no alcance dos objetivos estratégicos promovidos pela organização (MARTINS, 2020).

## CONSIDERAÇÕES

O presente estudo abordou a implantação do indicador de eficiência global de equipamentos (OEE) como forma de gestão e melhoria contínua de produtividade. Seu objetivo principal foi estudar e desenvolver o indicador OEE em uma máquina de corte, descrevendo os índices que compõem o cálculo deste indicador considerando todas as perdas diretas e indiretas nos equipamentos.

Portanto, a principal característica observada é que o indicador OEE apresentou ser uma ferramenta muito útil para descobrir quais os pontos que impedem o sistema produtivo de alcançar um melhor desempenho e que, por isso, precisam ser vistos como prioridades nas ações de melhorias.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus, por sempre estar comigo. À minha família, amigos e pessoas que estiveram ao meu lado nessa jornada, em especial a tia Jucieli, tia Pereira, Tia Heitel, Dona Deuza, tio Mario, vó Judite e Nadson. Agradeço ao Jorzemar Junior, que a 10 anos atrás enfrentou o mundo com 16 anos, obrigado por não ter desistido de nós. Foi mais difícil do que imaginamos, mas fomos mais longes do que sonhamos.

## REFERÊNCIAS

CORRÊA, T. de M. **OEE como ferramenta de melhoria da eficiência de equipamentos e processos industriais**. Trabalho de Conclusão de Curso (Pós-graduação em Engenharia de Produção) Instituto de Educação Tecnológica. 2014

LATYKI, B. L. **Redução do tempo de setup como estratégia de otimização da qualidade de um processo produtivo**. 2018. 21 f. Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização (Engenharia da Qualidade) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

MARTINS, M. A. B. **Implementação e avaliação de uma ferramenta de monitoração da produção**. Dissertação (Mestrado Integrado em Engenharia e Gestão Industrial) –Universidade do Minho, 2020.

MENEZES FILHO, N.; CAMPOS, G.; KOMATSU, B. **A evolução da produtividade no Brasil**. Brasil. São Paulo, CPP Policy Paper, n. 12, 2014.

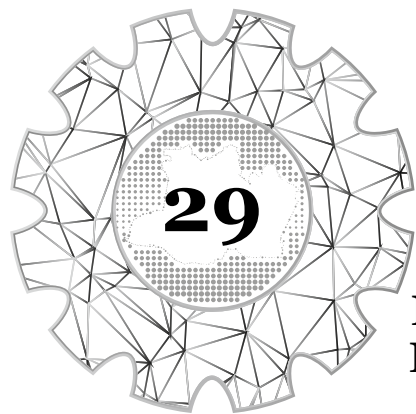
NEGRO, J. C.; DO PRADO, R. M.; FERREIRA NETO, J. M. F. A. **A ferramenta OEE como auxílio para melhorias em uma indústria de autopeças: estudo de caso**. Prospectus (ISSN: 2674-8576), v. 2, n. 2, 2020.

OLIVEIRA, B. R. **Avaliação de desempenho a partir da implementação e monitoramento de OEE**. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) –Departamento de engenharia de Produção, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2017.

SANTOS, L. S. **Otimização da utilização de ativos a partir do indicador de OEE**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação) –Escola de Engenharia, Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2017.

LACERDA, D.P.; **Algumas caracterizações dos métodos científicos em engenharia de produção**: uma análise de periódicos nacionais e internacionais. Anais do XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Foz do Iguaçu, PR: ABEPRO, 2007.

RODRIGUES, M.G.V. **Metodologia da pesquisa**: elaboração de projetos, trabalhos acadêmicos e dissertações em ciências militares. 3ª ed., ESAO, RJ. 2005.



# A INSTRUÇÃO DE TRABALHO COMO CONDICIONANTE PRODUTIVA EM UMA EMPRESA FORNECEDORA DE PLACAS ELETRÔNICAS

DOI: 10.29327/556309 1-29

Karine da Silva Mesquita; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

Os documentos operacionais são itens chave para otimização de processos em uma empresa, estes procedimentos tem como característica definir as atividades a serem exercidas e os responsáveis pelas mesmas, as Instruções de Trabalho (IT) são um dos procedimentos mais importantes dentro da empresa. Antes de iniciar qualquer processo é necessário a presença de tal documento junto aos operadores, a IT deve ser clara, objetiva e de fácil compreensão, facilitando assim o entendimento do que se orienta. O objetivo do presente estudo visa apresentar uma análise descritiva sobre a importância da elaboração objetiva, com linguagem formal e com exemplificações visuais de uma Instrução de Trabalho, bem como a utilização da mesma dentro de um ambiente industrial na produção de placas eletrônicas. O presente material foi elaborado por meio de estudos realizados em uma empresa do polo industrial de Manaus, que possui foco na produção e fornecimento de placas eletrônicas. Após as alterações necessárias para as correções, a compreensão do processo ficou mais enxuta e objetiva. a elaboração das novas ITs foi definida em etapas escritas e físicas. A novas ITs apresentam códigos de identificação o que facilita o gerenciamento e revisão dos documentos. A IT é um dos tipos de documentação presentes em uma empresa, também é definido como documento de padrão técnico, o qual aparenta instruções de operação bem detalhadas de forma a garantir um padrão e uma execução com qualidade. Diante dos resultados obtidos, é importante que de as instruções e procedimentos de trabalho passem por uma análise e revisão criteriosa, realizada pelo setor de qualidade em conjunto com engenharia e operadores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Capacitação, Padronização, componentes eletrônicos.

# THE WORK INSTRUCTION AS PRODUCTIVE CONDITIONING IN A COMPANY SUPPLIER OF ELECTRONIC PLATES

## ABSTRACT:

*Operational documents are key items for optimizing processes in a company, these procedures have the characteristic of defining the activities to be carried out and those responsible for them, the Work Instructions (IT) are one of the most important procedures within the company. Before starting any process, it is necessary to have such a document with the operators, the IT must be clear, objective and easy to compress, thus facilitating the understanding of what is being guided. The aim of this study is to present a descriptive analysis of the importance of objective elaboration, with formal language and visual examples of a Work Instruction, as well as its use within an industrial environment in the production of electronic boards. This material was prepared through studies carried out in a company in the industrial hub of Manaus, which focuses on the production and supply of electronic boards. After the necessary changes for corrections, the understanding of the process became leaner and more objective. the elaboration of the new ITs was defined in written and physical stages. The new ITs feature identification codes which facilitate the management and review of documents. IT is one of the types of documentation present in a company, it is also defined as a technical standard document, which presents very detailed operating instructions in order to guarantee a standard and a quality execution. In view of the results obtained, it is important that the instructions and work procedures undergo a careful analysis and review, carried out by the quality sector in conjunction with engineering and operators.*

## KEYWORDS:

## INTRODUÇÃO

Em um ambiente industrial, a organização é a prática mais exercida, direcionando os esforços para otimizar o tempo e recurso mantendo a empresa funcionando e gerando bons resultados. Uma organização com processos bem definidos proporciona melhor gerenciamento de aspectos como: a posição e localização dos materiais, especificação do(s) responsável(eis) em determinada atividade e determinação quanto a forma e execução de uma ação, otimizando e disciplinando para melhor eficiência e desempenho de uma empresa (GOETTEMS, 2018).

Os documentos operacionais são itens chave para otimização de processos em uma empresa, estes procedimentos tem como característica definir as atividades a serem exercidas e os responsáveis pelas mesmas, as Instruções de Trabalho (IT) são um dos procedimentos mais importantes dentro da empresa, elaboradas com intuito de definir ações que deverão ser executadas durante a produção. Antes de iniciar qualquer processo é necessário a presença de tal documento junto aos operadores, a IT deve ser clara, objetiva e de fácil compressão, facilitando assim o entendimento do que se orienta (MENDES, 2020). A IT sanará qualquer dúvida que o operador possa ter, além de assegurar a execução das atividades de forma eficiente garantindo a integridade física da matéria prima e de seus montadores, buscando sempre minimizar os erros e garantindo a qualidade do produto (MENDES, 2020).

Portanto, o objetivo do presente estudo visa apresentar uma análise descritiva sobre a importância da elaboração objetiva, com linguagem formal e com exemplificações visuais de uma Instrução de Trabalho, bem como a utilização da mesma dentro de um ambiente industrial na produção de placas eletrônicas.

## METODOLOGIA

O presente material foi elaborado por meio de estudos realizados em uma empresa do polo industrial de Manaus, que possui foco na produção e fornecimento de placas eletrônicas, sendo aplicados e observados em condições reais. Foi evidenciado in loco, Instruções de Trabalho desatualizadas e antigas, as quais possuíam representações e descrições de componentes que até o momento não eram mais utilizados em processo, além da ausência de clareza presente em algumas ITs, ou seja, as etapas descritas no documento

não eram simples e dificultavam a compreensão das ações a serem executadas. Diante do problema exposto foi realizado uma análise crítica com o time de gerenciamento e elaboração das ITs para executar as devidas correções e melhorar o processo de criação dos documentos utilizados na produção. Primeiramente, realizou-se um levantamento documental de todas as instruções de trabalho utilizadas em processo, considerando a possibilidade de encontrar documentos desatualizados, fora de uso ou com descrições divergentes. A análise auxiliou na identificação de documentos com imagens ou informações que não estavam de acordo com o processo corrente como: imagens com qualidade baixa, descrições sem coerência, sequência de ações inadequadas ou fora da realidade vivenciadas pelos operadores.

Após revisão documental, fez-se necessário a coleta de dados no ambiente do processo. A utilização do fluxograma foi de grande relevância pois, auxiliava os elaboradores a entender o processo. Entender as etapas e sequencias seguidas na produção facilita e ajuda na elaboração das ITs uma vez que o conceito dos documentos utilizados pelos operadores servirá como tutorial, esclarecendo dúvidas e assegurando o melhor treinamento com qualidade.

## RESULTADOS

Após as alterações necessárias para as correções, a compreensão do processo ficou mais enxuta e objetiva. a elaboração das novas ITs foi definida em etapas escritas e físicas. Dentro das etapas físicas foi definido o acompanhamento do fluxo de processos, abrangendo separação do material, o abastecimento na linha de montagem, processo de inserção manual, banho da placa na máquina de solda, realização de inspeção da placa, embalar, paletizar e armazenar para envio e utilização (Tabela 1). Esse acompanhamento possibilita compreender de forma lógica a melhor maneira de explicar e realizar o fluxo de operação.

TABELA FLUXO DE PROCESSO							
PROCESSO	FABRICAÇÃO DE PLACAS ELETRONICAS	SETOR	DATA				
PASSOS	DESCRIÇÃO DO PROCESSO	ORIGEM	OPERAÇÃO	TRANSPORTE	INSPEÇÃO	ESPERA	ESTOQUE
1	REALIZAR SEPARAÇÃO DE MATERIA PRIMA PARA INICIO DE PRODUÇÃO	ALMOXARFE	●	➡	D	□	▽
2	REALIZAR O TRANSPORTE DE MATERIA PRIMA ATE O POSTO DE PRODUÇÃO	ALMOXARFE	○	➡	D	□	▽
3	DISPONIBILIZAR MATERIA PRIMA NO POSTO DE PRODUÇÃO (ORGANIZAÇÃO DOS MATERIAIS)	COLABORADOR	●	➡	D	□	▽
4	FAZ PLACA NA CHAPA COM TRAVAS DE POSICIONAMENTO E SEGURANCA (ASSEGURA QUE A PLACA NÃO TREPDE OU DESLOQUE DURANTE BANHO DE SOLDA)	COLABORADOR	●	➡	D	□	▽
5	REGAR MATERIA PRIMA E REALIZAR PRE MONTAGEM NA PLACA INSERÇÃO MANUAL DE COMPONENTES	COLABORADOR	●	➡	D	□	▽
6	REALIZAR INSPEÇÃO VISUAL DO POSICIONAMENTO DOS COMPONENTES NA PLACA	COLABORADOR	○	➡	●	□	▽
7	DISPONIBILIZAR CHAPA COM PLACA PRE MONTADA PARA RECEBER BANHO DE SOLDA, PASSAGEM NA MAQUINA DE SOLDA	PROCESSO/ MAQUINA	●	➡	D	□	▽
8	DESTRAVAR AS TRAVAS DE SEGURANCA DA CHAPA E RETIRAR A PLACA PARA INSPEÇÃO	COLABORADOR	●	➡	D	□	▽
9	REALIZAR INSPEÇÃO VISUAL DA QUALIDADE DO BANHO DE SOLDA, REV BÃO DE TODOS OS PONTOS DE SOLDA (LOCALIZADOS NO LADO INFERIOR DA PLACA)	COLABORADOR	○	➡	●	□	▽
10	DISPONIBILIZAR PLACA PARA REALIZAÇÃO DO TESTE DE ICT (TESTE IN CIRCUIT)	COLABORADOR	●	➡	D	□	▽
11	REALIZAR TESTE ICT, VERIFICAÇÃO SE TODAS AS CONEXÕES DOS COMPNENTES ESTÃO CONFORME (FUNCIONALIDADE DO CIRCUITO)	PROCESSO/ MAQUINA	●	➡	D	□	▽
12	DISPONIBILIZAR PLACA CONFORME PARA PROXIMO POSTO, ETAPA DE EMBALAGEM DO PRODUTO	COLABORADOR	●	➡	D	□	▽
13	REALIZAR PROCESSO DE EMBALAGEM DO PRODUTO, INCLUIDO A INSERÇÃO DE ETIQUETAS DE IDENTIFICAÇÃO E RASTRINO DO PRODUTO	COLABORADOR	●	➡	D	□	▽
14	REALIZAR INSPEÇÃO FINAL DO PRODUTO, VERIFICAÇÃO DE ITENS CIRCETOROS PARA LIBERAÇÃO DO PRODUTO ACABADO (ETIQUETAS, MANUAIS, PEÇAS, ETC.)	COLABORADOR	○	➡	●	□	▽
15	DISPONIBILIZAR PRODUTO ACABADO PARA PALETIZAR, ORGANIZAR EMBLUPHAMENTO ADEQUADO DOS PRODUTOS NO PALETE	COLABORADOR	○	➡	D	■	▽
16	ENCAMINHAR PALETE COM OS PRODUTOS ACABADOS PARA ESTOQUE	ALMOXARFE	○	➡	D	□	▽
17	ALINHAR PRODUTO ACABADO, EM ESPERA PARA ENCAMINHAR AO CLIENTE	ALMOXARFE	○	➡	D	□	▼

TABELA 1. Mapeamento do fluxo de produção de placas eletrônicas.

O acompanhamento auxiliou na atualização das instruções antigas uma vez que era necessário registrar novas imagens do processo e anexar no documento. Tal prática contribui nas atividades de introdução de novos produtos, melhorando a eficiência das operações e treinamentos dos operadores. A parte escrita, engloba toda e qualquer parte documental das operações, as instruções de trabalho apresentavam uma linguagem mais formal, com clareza e de fácil compreensão. O diagrama ilustrativo esboça todas as etapas do processo o que melhora de forma significativa a compreensão uma vez que apresenta exemplos visuais das etapas de realização das atividades. As novas ITs apresentam códigos de identificação o que facilita o gerenciamento e revisão dos documentos. Após a revisão das instruções de trabalho foi realizada uma capacitação dos operadores e monitoramento da frequência de realização e utilização dos novos procedimentos com intuito de evidenciar a eficácia das ações aplicadas.

## **DISCUSSÃO**

Segundo PEIXOTO (2015), a Instrução de Trabalho (IT) é uma descrição detalhada de atividades específicas, produtivas e operacionais. Geralmente utilizada na descrição de atividades técnicas.

A IT é um dos tipos de documentação presentes em uma empresa, também é definido como documento de padrão técnico, o qual aparenta instruções de operação bem detalhadas de forma a garantir um padrão e uma execução com qualidade e assegurar a padronização da execução de atividades dentro do ambiente industrial ou empresarial, o que reforça a importância de sua elaboração e utilização. Este documento permite que colaboradores, inexperientes no processo, possam ser capacitados e qualificados em suas operações, de forma que o conteúdo da IT se torne transparente para todos e não recluso a somente um setor (ALBUQUERQUE, 2013).

A IT é uma síntese, um tutorial de como deve ser executado, um passo a passo, antes de iniciar a elaboração é importante conhecer e entender todas as etapas do processo. Existem alguns procedimentos ou etapas que podem ser utilizadas para auxiliar na vivência do processo e assim elaborar de forma clara e eficiente uma IT, são elas: estar presente no processo para compreender melhor, elaborar um fluxograma para mapear as etapas do processo, realizar coleta de dados sobre quem está no processo, quais máquinas são utilizadas, quem monta produto, etc. Por fim realizar uma análise dos recursos a serem utilizados, se o material está cadastrado no sistema da empresa, se os componentes são de qualidade e não são ultrapassados em comparação com os mais atuais (ALBUQUERQUE, 2013).

Etapas essas que fazem toda a diferença quando se está visando garantir a qualidade e satisfação dos funcionários e de seus clientes, principalmente ao trabalhar com placas de circuitos eletrônicos que possuem sensibilidade e fragilidade.

## **CONSIDERAÇÕES**

Mediante o exposto, pode-se concluir que a falta de padronização, de definição objetiva e formal, bem como a falta de capacitação dos colaboradores no processo, são fatores que exercem influência direta na produtividade e qualidade dos produtos originados na fábrica.

falta de estímulo em adotar tais elementos pode ocasionar um custo de reparo elevado. A partir do momento que é realizada uma análise do processo, e houver um entendimento da necessidade da adaptação e reestruturação de itens importantes para a produção, é possível elaborar uma instrução de trabalho de fácil compreensão. o novo documento, acompanhado da capacitação, assegura a realização dos procedimentos de maneira técnica e correta, bem como a

integridade física de seus usuários. A conscientização sobre a importância do processo, auxilia na conservação dos equipamentos e na adoção de práticas de controle do processo produtivo.

Diante dos resultados obtidos, é importante que de as instruções e procedimentos de trabalho passem por uma análise e revisão criteriosa, realizada pelo setor de qualidade em conjunto com engenharia e operadores, com o objetivo de padronizar e documentar todos os processos, reforçando a otimização de processo, qualidade do serviço e satisfação da empresa e de seus clientes.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus por ter me dado força e coragem para enfrentar todos os desafios. À minha família, principalmente minha mãe que sempre esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis e pelo apoio das amigas que adquirir durante minha graduação. Agradeço também à minha orientadora Dra. Fabiana Rocha Pinto por toda paciência e ensinamento compartilhado.

## **REFERÊNCIAS**

ALBUQUERQUE, D. **Instrução de Trabalho (IT) na ISO 9001, como e quando utilizar. 2013.** Disponível em: [certificacaoiso.com.br/instrucao-de-trabalho-it-na-iso9001-como-quando-utilizar](http://certificacaoiso.com.br/instrucao-de-trabalho-it-na-iso9001-como-quando-utilizar). Acesso em: 26 set 2021.

BORGES, C. **Implantação de uma linha de montagem placas eletrônicas com qualidade 6 sigmas. 2014.** Disponível em: [abepro.org.br/biblioteca/enegep2014](http://abepro.org.br/biblioteca/enegep2014). Acesso em: 10/09/2021.

GOETTEMS, W. **Proposta de melhorias no sistema de gestão da qualidade: um estudo de caso em uma empresa de montagem de placas eletrônicas. 2018.** Disponível em: [repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/10341/1/PB\\_DAMEC\\_2018\\_1\\_16.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/10341/1/PB_DAMEC_2018_1_16.pdf). Acesso em: 29 ago. 2021.

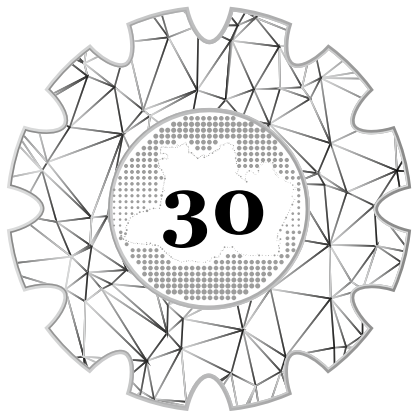
LACERDA, D. **Instrução de Trabalho – Processos. 2019.** Disponível em: [sebraers.com.br/e-book-processos-instrucao-de-trabalho.pdf](http://sebraers.com.br/e-book-processos-instrucao-de-trabalho.pdf). Acesso em: 25 ago. 2021.

LIDA, I.; BUARQUE, L. **ERGONOMIA PROJETO E PRODUÇÃO. 3º ed. São Paulo. Blucher. 2018. 854 p.**

LIMA, R. G. R.; COSTA, M. R. V.; SOARES, A. M.; PAULINO, C. S. **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.**

MELO, A. **Sistema de inspeção visual de placas de circuito impresso para linhas de produção em pequenas séries em um contexto multiagentes. 2015.** Disponível em: [repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/158843/337436.pdf](http://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/158843/337436.pdf). Acesso em: 08 set 2021.

PEIXOTO, A. **Manual de elaboração de procedimentos operacionais e instruções de trabalho da universidade federal da Bahia. 2015.** Disponível em: [manualsupaditspos.pdf](http://manualsupaditspos.pdf) (ufba.br). Acesso em: 20 set 2021.



# UTILIZAÇÃO DO FEFO PARA REDUZIR O CUSTO DE PRODUTOS VENCIDOS EM UMA MULTINACIONAL DE BEBIDAS

DOI: 10.29327 /556309 1-30

Kendrew Melo de Menezes; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; CeUni FAMETRO

## RESUMO:

O objetivo do estudo abordado neste trabalho foi a criação da gestão de idade (Shelf Life), tendo como ênfase a redução de prejuízo por vencimento de produtos na empresa. Este estudo foi realizado em uma empresa multinacional do setor de. O processo de melhoria se deu através da criação de planilhas de gestão de idade de todos os produtos do estoque e gestão da demanda de produtos. A fim de manter uma pesquisa viável foram utilizados os dados coletados pela equipe da empresa, análises da equipe e as ferramentas de planilhas eletrônicas, as mesmas utilizadas na empresa para análises e gerenciamentos de diferentes informações. A empresa é uma multinacional do setor de bebidas que vem apresentando um grande destaque no cenário nacional. Dentre a vasta gama de produtos produzidos, estes se dividem em categorias como: cervejas, refrigerantes, isotônicos, sucos, bebidas mistas e energéticos. Entretanto o segmento que apresenta destaque é o de cerveja, com maior participação na receita da empresa. No que tange benefícios as áreas relacionadas diretamente com a logística, elas começaram a ter uma melhor visibilidade do estoque, ter uma melhor previsão de como estamos abastecidos e no que elas precisam vender para reduzir o risco de vencimento de produtos dentro do estoque. Apesar de ter implementado essas melhorias enquanto o gerenciamento do estoque, a empresa começou a buscar novos fornecimentos para os processos que são executados e que antes não eram de tanta visibilidade, mas com um impacto fundamental em processos que são relacionados a prejuízos diretos com a fábrica que abastece a empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Shelf Life, OBZ, Demanda.

# THE USE OF FEFO TO REDUCE THE COST OF EXPIRED PRODUCTS IN A MULTINATIONAL BEVERAGE COMPANY

## ABSTRACT:

*The objective of the study addressed in this work is the creation of age reduction (Shelf Life) in line with Demand management, with the highlight being the reduction of losses due to expiration of products in the company. This study was carried out in a multinational company in the beverages industry. The improvement process took place through the creation of age reduction worksheets for all products in the inventory and product demand management. In order to maintain a viable research, the data collected by the company team was used, it analyzed the team and the spreadsheet tools, as used in the company to analyze and manage different information. The company is a multinational company in the beverage sector that has been standing out in the national scenario. Among the wide range of products produced, these are divided into categories such as: beers, soft drinks, isotonic drinks, juices, mixed drinks, and energy drinks. However, the segment that stands out is beer, with the largest share in the company's revenues. As far as benefits to the areas directly related to logistics are concerned, they started to have a better visibility of the stock, to have a better forecast of how they are supplied and what they need to sell in order to reduce the risk of products expiring within the stock. Despite having implemented these improvements while managing the stock, the company started to seek new management for the processes that are executed and that were not so visible before, but with a fundamental impact in processes that are related to direct losses with the factory that supplies the company.*

**KEYWORDS:** *Shelf Life, OBZ, Demand.*

## INTRODUÇÃO

A redução de custos está intimamente relacionada à eficiência organizacional. Isso porque quando se aperfeiçoa gastos com telefonia, ativos de TI, internet, energia e água, por exemplo, a empresa se torna mais enxuta e conseqüentemente mais lucrativa. Uma gestão eficaz abrange a investigação de fluxos e gastos provenientes de cada setor, para atestar se o consumo de recursos é condizente com os resultados obtidos e almejados. Com esse controle é possível obter uma economia de escala em todos os âmbitos, e alocar capital em áreas que realmente geram valor para o crescimento do negócio (SPRING TELECOM CROUP, 2019).

Parte dos prejuízos que ocorrem com os produtos vencidos é a fraca gestão de idade do produto acabado que possuem no estoque junto com a demanda de venda atual que a empresa recebe. Gestão de idade nada mais é do que controlar os produtos novos, ou seja, com idade nova e enviar ao mercado dos consumidores produtos com data antiga, mas dentro do prazo de comercialização, evitando custos para a empresa.

Os estoques podem ser descritos como o acúmulo de materiais e/ou suprimentos que uma organização mantém, geralmente compostos por armazenagem de matérias primas, produtos acabados ou semi elaborados e componentes do processo. São utilizados para fins de venda, fornecimentos de insumos ou como itens de suprimento do processo produtivo (OLIVEIRA; SILVA, 2013). Segundo Santos (2018), em uma organização o estoque visa controlar e gerenciar os recursos materiais necessários para o processo produtivo, para evitar desperdícios e o custos desnecessários.

De acordo com Oliveira et al. (2019), os estoques possuem atuação em todas as etapas e atividades de uma organização, indo do planejamento do processo produtivo com impactos positivos ou negativos que causam alterações na programação, até a venda do produto, disponibilizando aos

clientes externos diversas opções de fornecimento. Pode ser considerado como estoque ideal quando existe um equilíbrio e atendimento das necessidades da organização nas entregas de material, para evitar que os funcionários e equipamentos fiquem ociosos por falta de recursos. Fenerich (2016) divide os estoques em categorias conforme o tipo de material e ao modo como são criados: Matéria-prima, produto acabado, produto semiacabado, em trânsito, Cíclico, Antecipação e Segurança.

Para Moreira (2015), os dois principais pontos que dão importância à gestão de estoques são o operacional e o financeiro. Com relação a demanda operacional, através dos estoques é possível de forma estratégica realizar economias de acordo com a regulação do fluxo, como em casos onde a demanda não reflete a produção, gerando a necessidade de armazenar produtos em estoque para acompanhar os picos, outro cenário é quando a entrega dos insumos não acompanha o planejamento de produção.

Do ponto de vista financeiro, o estoque pode ser visto como um investimento, compondo o capital da empresa. Dessa forma quanto maior o estoque, maior será o capital da organização. FSAI (2017), estabelece algumas condições que devem ser observadas em que os alimentos: Conservam-se seguros para consumo humano, sem provocar intoxicação alimentar ocasionada pela proliferação de bactérias patogênicas; atendem ao nível de aceitação do consumidor de deterioração em qualidade; sem perdas significativas de nutrientes listados no rótulo.

Muitos fatores podem influenciar o shelf life, sendo classificados, pelo IFST, em fatores intrínsecos e extrínsecos. Os fatores intrínsecos são as propriedades do produto e são influenciados por variáveis, como o tipo de matéria-prima e qualidade, e pela formulação do produto e estrutura. Os fatores extrínsecos são os fatores que o produto final encontra à medida que ele se move através da cadeia alimentar (INSUMOS, 2015).

## **METODOLOGIA**

A empresa avaliada é uma multinacional do setor de bebidas que vem apresentando um grande destaque no cenário nacional. Dentre a vasta gama de produtos produzidos, estes se dividem em categorias como: cervejas, refrigerantes, isotônicos, sucos, bebidas mistas e energéticos.

Analisar a redução de custo dentro da linha de prejuízo de shelf life, analisando a mudança de volume de venda durante a pandemia. A metodologia utilizada neste trabalho foi estudo de caso, ou seja, uma abordagem qualitativa cujo valor das evidências foi obtido de múltiplas fontes, como entrevista com o time de conferentes, análises dos dados coletados, registros de gerenciamentos antigos e acompanhamento da utilização de software interno. De acordo com Yin (2015), a preparação para a realização de um estudo de caso começa com as habilidades anteriores e os valores do pesquisador e cobre os preparativos e o treinamento para o estudo de caso específico (incluindo os procedimentos para a proteção das pessoas). Com relação às habilidades, muitas pessoas acreditam, incorretamente, que estão suficientemente habilitadas para realizar pesquisas de estudo de caso porque consideram o método mais fácil de usar. Na realidade, a pesquisa de estudo de caso está entre os tipos mais difíceis de pesquisa, devido à ausência de procedimentos bem documentados.

A metodologia empregada para a elaboração deste estudo consiste em uma abordagem através de coleta de dados qualitativa descritiva e busca mostrar a aplicação de gestão de shelf life para a redução de prejuízo da empresa pela linha de vencimento de produtos, mostrando assim o cenário desejado para o futuro. Durante a etapa de estudo e concepção do problema realizou-se um acompanhamento e visita de janeiro a outubro de 2021 na empresa, bem como o levantamento do cenário do estoque em relação a validade dos produtos, de como se fazia a demanda mensal da empresa, como se realizava a coleta de dados para fomentar as análises necessárias.

## RESULTADOS

Durante o acompanhamento na empresa e da coleta de dados foi de brainstorm com o time responsável pelo estoque da empresa. Após a reunião a equipe chegou na concepção de que era necessário se criar um gerenciamento para gerir a validade dos produtos e outro para gerir a demanda de pedidos de produto com intuito de gerar uma melhoria no processo de estoque e redução de prejuízo.

O primeiro passo observado foi a necessidade de criação de uma planilha de gerenciamento de vencimento de produtos (shelf life) dentro do estoque. Uma vez que isso era gerido uma vez por mês em uma planilha enviada pela regional na qual a empresa ficava inserida. Desta forma se criou uma planilha que fosse alimentada semanalmente, utilizando os dados coletados pelo time de conferentes local, porém os dados coletados vinham de maneira embaralhada, traziam a contagem em palete, lastro e caixas.

Com isso se fez necessário criar um compilador de informação que pegasse os dados coletados e fizesse a conversão dos produtos com mesma idade para número de caixas com a mesma idade. Com a aplicação desse gerenciamento de idade, se teve um maior controle de como estava o frescor do estoque em relação a todos os produtos, podendo verificar se não temos produtos com idade mais velha saindo antes de produtos mais novos. Com o gerenciamento se tornou possível também comunicar mais rapidamente a área de vendas nos quais deveriam ser os focos de vendas para que esses produtos não vencessem dentro do estoque da empresa, assim conseguindo ação de preços para escoar mais rapidamente os produtos em segmentos de mercado com alta rotatividade.

Através da problemática deste artigo realizou-se o estudo que resultou nas melhorias apresentadas nos resultados. Após a implantação dos gerenciamentos apresentando no trabalho a empresa conseguiu ter um ganho de R \$272.314,72 reais no ano de 2021. Baseado no gerenciamento de shelf life e nos resultados a empresa optou por manter os gerenciamentos uma vez que ano que vem terá um desafio ainda maior na redução de prejuízo não só em shelf life como também em outras linhas.

## DISCUSSÃO

Com a análise dos dados coletados e das necessidades de informação para as áreas envolvidas, criou-se um gerenciamento da demanda com auxílio do Excel, a planilha criada para gerenciamento conseguia mostrar a aderência da demanda em relação à demanda de determinado produto, a quantidade de falta que esse produto teve no mercado e comparar com as vendas de determinado produto 3 meses para trás. Mediante a isso, os gerentes de vendas faziam suas críticas da demanda e ao final da crítica o time do controle realizava uma nova crítica dessa demanda baseando-se no gerenciamento de vencimento de produtos. Quando não se tinha um bom gerenciamento do vencimento dos produtos e da demanda de pedidos, o time de controle de estoque da empresa percebeu que aconteciam prejuízos inevitáveis e ainda possuía um risco de futuros prejuízos, onde a empresa teve muito dinheiro perdido por produto vencido dentro do estoque.

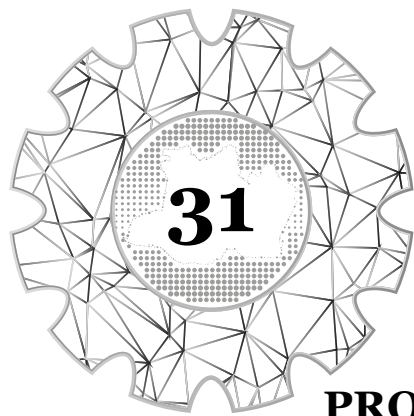
No que tange benefícios as áreas relacionadas diretamente com a logística, elas começaram a ter uma melhor visibilidade do estoque, ter uma melhor previsão de como estamos abastecidos e no que elas precisam vender para reduzir o risco de vencimento de produtos dentro do estoque. O time do controle foi a área mais beneficiada, pois agora com o gerenciamento ficou mais fácil de analisar e tendenciar seus futuros prejuízos e criticar o volume de pedidos na demanda.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de ter implementado essas melhorias enquanto o gerenciamento do estoque, a empresa começou a buscar novos fornecimentos para os processos que são executados e que antes não eram de tanta visibilidade, mas com um impacto fundamental em processos que são relacionados a prejuízos diretos com a fábrica que abastece a empresa. Com isso fica um estudo futuro para a criação de gerenciamento de todo o pacote de custos que envolvem o prejuízo da empresa, onde se encontram: prejuízo por diferença de estoque produto acabado, prejuízo por avaria de produto, prejuízo por diferença de estoque ativo de giro, prejuízo de inversão de estoque. Irá se criar também alguns acordos de níveis de serviço para amarrar bem os processos que envolvem a logística da empresa e as áreas envolvidas com ela, para que assim se tenha o melhor atendimento dos clientes internos da empresa e principalmente o atendimento dos clientes externos que são o parceiro mais importante para a empresa.

## REFERÊNCIAS

- Redução de custos: como eliminar gastos na sua empresa.** Spring Telecom Group. Disponível em: <https://springtelecomgroup.com/blog/reducao-de-custos/>; Acesso 06 de Novembro de 2021
- ACCIOLY, F.; AYRES, A. de P. S.; SUCUPIRA, C. **Gestão de Estoque.** Rio de Janeiro: FGV, 2008.
- BRASIL. Secretaria do Estado da Saúde. Coordenadoria de Controle de Doenças. Centro de Vigilância Sanitária. Divisão de Produtos Relacionados à Saúde Portaria – São Paulo, SP.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações.** 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- OLIVEIRA, M. M. E. P.; SILVA, R. M. R.; **Gestão de estoque,** ICE edu, 2013.
- CHIAVENATO, I. **Planejamento e controle da produção.** 2 ed. São Paulo: Manole, 2008. Disponível em: <http://www.unisa.br/A-UNISA/Biblioteca/Biblioteca-Virtual>; Acesso em: 01 de Novembro de 2021.
- FENERICH, F. C.; **Administração dos sistemas de operações.** 1. ed. Curitiba: Intersaberes, 2016. Disponível em: <http://www.unisa.br/A-UNISA/Biblioteca/BibliotecaVirtual>; Acesso em: 09 de Novembro de 2021.
- VIANA, J. J. Administração de materiais: **Um enfoque prático.** São Paulo: Atlas, 2000.
- SANTOS, D. P. **Análise da importância da curva ABC para uma organização fumageira de Governador Mangabeira.** 2018.
- OLIVEIRA, E.R.; SANTOS, J.F.; BUENO, M.J.; GIULIANI P.C. **Gestão de estoque de cervejas: estudo de caso na empresa cantagalo mogi das cruzeis.** Disponível em: <https://fateclog.com.br/anais/2019/GEST%c3%83O%20DE%20ESTOQUE%20DE%20CERVEJAS%20ESTUDO%20DE%20CASO%20NA%20EMPRESA%20CANTAGALO%20MOGI%20DAS%20CRUZES.pdf>; Acesso em 09 de Novembro de 2021.
- FSAI. Guidance note n°18 – **Validation of product shelf-life** - Revision 3. Food Safety Authority of Ireland, Dublin, Irlanda, 2017.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.
- INSUMOS. Aditivos e Ingredientes. **Fatores que Influenciam o Shelf Life nos Alimentos.** Aditivos e Ingredientes, São Paulo, v. 115, p.21-27, 2015. Disponível em: [http://www.insumos.com.br/aditivos\\_e\\_ingredientes/materias/744.pdf](http://www.insumos.com.br/aditivos_e_ingredientes/materias/744.pdf). Acesso em: 02 Novembro de 2015.



# **A APLICAÇÃO DO CONCEITO DE UTILIZAÇÃO DO MÉTODO KANBAN COM ETIQUETAS ÍMÃS NO PROCESSO DE ALIMENTAÇÃO DE PEÇAS PARA MONTAGEM DE PRODUTOS DE UMA INDÚSTRIA DO SEGMENTO DE DUAS RODAS, NO PIM**

**DOI: 10.29327/556309 1-31**

**Kerlen Shirley dos Santos Dantas;** Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

**Frank Henrique Santos Fontineles;** Esp. Engenheiro Civil; CeUni  
FAMETRO

## **RESUMO:**

O trabalho apresenta um estudo de caso desenvolvido em uma indústria do segmento de duas rodas, onde a inserção da ferramenta possibilitou uma melhor satisfação dos consumidores. O sistema aplicado, assim como ocorre em outras técnicas, possibilita um melhor desempenho empresarial, afinal com o avanço da globalização tornou-se essencial desenvolver organizações nos setores de produção automotivos. A finalidade é demonstrar uma breve conceituação do sistema Kanban, além de identificar e desenvolver suas características de funcionamento, a partir de regras específicas para a incorporação nos setores empresariais. Identificar vantagens, da utilização dessa ferramenta é essencial para a organização nos setores de produção. O sistema Kanban trata-se de uma metodologia de reposição de estoque, e sua filosofia é embasada pela filosofia japonesa de arrastar a produção a partir de cartões sinalizadores. Para funcionar perfeitamente é preciso a utilização da tecnologia, sinalizações e padronização dos processos, incorporando-o a todos os setores empresariais. As etiquetas ímãs do projeto demonstram a organização que o sistema permite oferecer ao processo, os dados contidos ajudam na agilidade e acuracidade das informações.

**PALAVRAS-CHAVE:** Padronização, Automotivos, tecnologia.

# THE APPLICATION OF THE CONCEPT OF USE OF THE KANBAN METHOD WITH MAGNET LABELS IN THE PROCESS OF FEEDING PARTS FOR ASSEMBLY OF PRODUCTS OF AN INDUSTRY OF THE TWO-WHEELS SEGMENT, IN PIM

## ABSTRACT:

*The work presents a case study developed in an industry of the two-wheel segment, where the insertion of the tool allowed a better satisfaction of the consumers. The applied system, as in other techniques, enables better business performance, after all, with the advance of globalization, it became essential to develop organizations in the automotive production sectors. The purpose is to demonstrate a brief conceptualization of the Kanban system, in addition to identifying and developing its operating characteristics, based on specific rules for incorporation in business sectors. Identifying advantages of using this tool is essential for the organization in production sectors. The Kanban system is a stock replenishment methodology, and its philosophy is based on the Japanese philosophy of dragging production from flag cards. To work perfectly, it is necessary to use technology, signaling and standardization of processes, incorporating it to all business sectors. The project's magnetic labels demonstrate the organization that the system allows to offer to the process, the data contained in it helps in the agility and accuracy of the information.*

*KEYWORDS: Standardization, Automotive, technology.*

## INTRODUÇÃO

O Kanban tem origem na língua japonesa, que significa “cartão”, muito utilizado no sistema de produção Toyota, direcionando sobre os processos de produção, identificando quais peças e produtos precisam ser produzidos, quais precisam ser entregues, além de outras terminologias, como prazo para entrega de peças e ausência de componentes. É uma ferramenta muito utilizada na indústria, referente a a autorização da produção, movimentação das linhas de produção e falta de material no sistema produtivo (COLIN, 2011).

A ferramenta Kanban apresentou finalidade de redução de custos, buscando a competitividade, sobretudo as empresas japonesas, que estavam reestruturando o país em decorrência da Segunda Guerra Mundial, que gerou grande abalo na economia e nos meios de produção. A finalidade era demonstrar na prática os benefícios com o surgimento da Kanban, trazendo assim suas funções mais comuns e sua finalidade (OLIVEIRA, 2015).

Esse sistema tem como matéria prima os cartões, que servem como sinalizadores para os processos de produção, definindo a situação anterior e atual. Seu objetivo é dar engrenagem na produção de forma positiva e organizada, ou seja, com a sinalização na linha de montagem a ação atual é sinalizada pela ação anterior e assim sucessivamente, sendo feito o que realmente é necessário de forma sincronizada. São divididos em dois os tipos de Kanbans, sendo um relacionado a produção, tendo como base as tarefas a serem cumpridas, e outro de movimentação ou transferência de funções, lembrando que tudo de forma sincronizada (MARTINS; LAUGENI, 2012).

Os bons resultados da implementação do sistema Kanban no processo de produção, é resultado observado em experiências que se apresentaram no decorrer da utilização do sistema, objetivando o aumento da produtividade do sistema empresarial japonês, país devastado na década de 1980, obrigado a se reerguer, sabendo da necessidade da redução de custos, o que contribuiu muito para tal desenvolvimento econômico. O ótimo desempenho se deu com a sistematização da produção enxuta, desenvolvida

pela empresa Toyota na década de 1950. A boa utilização dessa ferramenta pode contribuir bastante para o melhoramento e redução de custos de uma empresa, assim como ocorreu no Japão, pois a peça certa no momento certo faz toda a diferença no processo de produção (ROTHER; SHOOK, 2010).

Neste sentido, o presente estudo visa explicar sobre o novo conceito do método Kanban com etiquetas ímãs no processo de alimentação de peças para montagem de produtos de uma indústria do segmento de duas rodas, no pim, sendo fundamental para o gerenciamento e organização das empresas que utilizam esse sistema.

## **METODOLOGIA**

O presente trabalho trata-se de um estudo de caso, que para MARCONI; LAKATOS (2011) “refere-se ao levantamento com mais profundidade de determinado caso ou grupo humano sob todos os seus aspectos”.

Utilizou-se como estudo uma empresa do ramo automotivo, que por sigilo será chamada de Empresa “Z”. Se trata de um estabelecimento internacional, que fabrica automóveis e motocicletas. A empresa segue uma estratégia na qual desenvolve, fabrica e comercializa seus produtos através de suas marcas. Atualmente, a Empresa “Z” orientou firmemente sua visão para o setor de alto padrão do mercado internacional de automóveis e motos, reunindo algumas marcas e hoje em dia possui 30 fábricas em 14 países.

Para a elaboração deste trabalho utilizou-se conforme a temática apresentada, as atividades foram divididas entre o departamento da Logística e Engenharia, com análises, estudos, verificação in loco e levantamentos de ideias estratégicas para a melhor execução do projeto, para realizar a análise e chegar aos resultados. Deste modo, trata-se de um estudo de caso, meios bibliográficos, abordagem qualitativa e fins explicativos, a pesquisa procura uma profunda compreensão do contexto da situação, destaca a ordem dos fatos no decorrer do tempo, foram adotados bases de dados para a elaboração sobre a temática apresentada.

## **RESULTADOS**

No sentido de compreender este novo conceito, objetivando a definição de um melhor fluxo deste método e uma visualização clara e organizada do espaço, nasceu a ideia do novo conceito Kanban que apresentava a proposta de etiquetas ímã nos quadros de informação e na identificação dos marfinites, como também a utilização de apenas um *layout* de etiqueta contendo todas as informações de: análise de consumo/demanda de peças; análise dos itens mais críticos de reposição e o controle de sub estoque do EV Kitting.

O sistema Kanban é um sistema parte integrante do JIT, que é costumeiramente utilizado para controlar estoques em organização, durante o processo de organização e o abastecimento de componentes. É baseado na filosofia de eliminação de desperdícios nos processos envolvendo as manufaturas. A objetividade está em encontrar as peças sempre no mesmo lugar, possibilitando na hora da produção, uma maior agilidade nos processos de produção, com matéria prima no momento certo e na hora certa. Os custos são menores, sendo muito melhor para empresa, e afetando positivamente o consumidor final.

A utilização do kanban como ferramenta básica é fundamental para o processo de organização dos setores de produção, além de possibilitar uma maior organização dos colaboradores, que se preocupam em manter a padronização de organização, e ainda se auto avaliam em suas funções. A padronização dos processos possibilita uma maior organização e melhora a cadeia de produção,

sobretudo quando existe um sistema uniformizado de sinalização, onde as informações são passadas a partir de painéis, responsáveis por informar e orientar durante todo o processo de produção, possibilitando uma evolução dentro do processo e otimizando a empresa, que se torna uma potência, pronta para competir com outras empresas no mundo globalizado (MARTINS; BIDIN, 2011).

A partir das análises foi possível compreender que o Sistema Kanban é extremamente essencial em questões funcionais e organizacionais, pois insere todos na cadeia organizacional da empresa. No entanto, só será funcional se a indústria comportar a produção de lotes minimizados, sendo flexível na questão de variedade de produtos ao fim da produção. Ao ser implantado o Sistema Kanban é preciso que se tenha muito cuidado na implementação, pois com o tempo a disciplina e a organização se tornam essenciais para o funcionamento da empresa e de seus meios de produção. Todas as dificuldades enfrentadas serão válidas ao final do processo, que proporcionará uma maior organização, e consequentemente o aumento do lucro e diminuição dos custos, minimizando impactos com desperdícios desnecessários, que se resolvem com organização e gestão.

## **DISCUSSÃO**

Para a utilização do sistema Kanban, caracterizado pelo uso de cartões que funcionam como sinalizadores dentro de um processo de produção, é necessário determinar qual tipo de cartão será utilizado e a quantidade de cartões que irão circular pelo sistema (GONÇALVES, 2016; GUEDES, 2010). Através do Kanban, também se criou o sistema Just-In-Time (JIT), ou em livre tradução: apenas a tempo, ou seja, ter o que precisa e só o que precisa, na hora certa, nem antes, para não ser estoque, nem depois, para que os clientes não tenham que esperar, evitando perdas e grandes estoques que possam vir a afetar o valor referente a produção e deixar bastante capital parado (PETRY, 2016).

A implantação do Kanban proporciona ao setor empresarial, mais lucro e melhor produção, ocasionando também a melhora das vendas e maior competitividade no mercado globalizado. Para tal, é essencial organizar os dados, fazendo levantamento dos tipos de ações que devem ser feitas e quais as melhores ações viáveis para um bom uso da ferramenta. Ter sinalizadores no modelo Kanban é essencial para o mercado, trazendo para a empresa melhor utilização de seus recursos materiais e humanos. Organização é tudo o que uma empresa precisa para estar no nível de competição mundial no mundo globalizado.

Ao realizar a implantação do novo conceito Kanban, obteve uma melhor visualização do espaço na área do supermercado na Logística, melhoria no fluxo de alimentação e distribuição das peças para o alimentador e operador do EV Kitting, controle e mapeamento dos processos mais robustos, otimização no tempo e diminuição de desperdícios na área. Projeto inovador e de excelência.

A correta utilização gerou um bom desempenho operacional para a empresa, além de informatizar os processos, também faz parte do gerenciamento empresarial. O sistema Kanban leva em consideração todas as partes do processo, nas questões de quantidade de colaboradores, número de peças utilizadas, ou até mesmo os locais de armazenamentos, que por questões de segurança devem ser sinalizados para evitar acidentes e situações que atrasem o processo de produção, sendo bom para todos os colaboradores, a empresa e os consumidores.

## **CONSIDERAÇÕES**

Ao realizar o estudo através de atividades realizadas na empresa, pode-se perceber com este

novo conceito de etiquetas ímãs, o ganho na otimização de tempo e o aprimoramento na melhoria contínua foram peças-chaves para um excelente desempenho na realização das ações. As empresas que visam melhorias e estar sempre um passo à frente da concorrência necessitam se adaptar a esses novos projetos, pois isso contribui para o seu ganho financeiro, obtém excelência na qualidade dos produtos, melhoria nos fluxos de processos além de obter mais praticidade no setor.

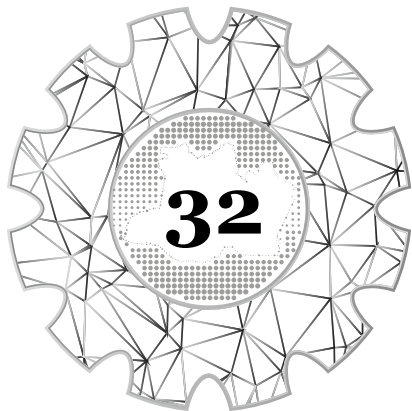
Deste modo, toda ideia e estratégia criada com foco em performance podem ultrapassar as expectativas e gerar bons resultados, fazendo com que a empresa se torne mais competitiva, ganhando mais força e podendo trabalhar em suas fraquezas com maior eficácia.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, pois sem ele não somos nada, não conseguiríamos chegar a lugar algum, e é dele minha vitória e força de vontade em todos os caminhos que sigo. Agradeço minha família que é minha razão por tudo nesta vida, aos colegas que fiz no curso, também agradeço à minha admirada Doutora e professora da disciplina Fabiana Rocha, à meu querido orientador Frank Fontineles, e também à minha mentora Cláudia Azambuja, por ter me ajudado nesta caminhada e no desenvolvimento deste estudo compartilhando de seus conhecimentos e por fim, à instituição Fametro.

## REFERÊNCIAS

- COLIN, E. C. **Estudo da implementação do sistema kanban em uma empresa brasileira de autopeças: dificuldades e caminhos**. XVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010, Piracicaba. Anais do XVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010.
- GONÇALVES, L. C. A.; REIS, L. P. dos; SANTOS, J. M. F. dos. Aplicação do sistema kanban no almoxarifado de uma indústria produtora de álcool combustível. XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA João Pessoa - PB, Brasil, 2016.
- GUEDES, B.G. Aplicabilidade do Kanban e suas vantagens enquanto ferramenta de produção numa indústria calçadista da Paraíba. XXX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. São Carlos, SP, Brasil. 12 a 15 de outubro d 2010.
- MARCONI, M. de A. LAKATOS, E. M. Metodologia Científica. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- MARTINS, G; LAUGENI, F. P. **Administração da Produção** – 2. ed.rev. aum. E atual. São Paulo: Saraiva 2012.
- MARTINS, P. P. P; BIDIN, A. M; **O sistema Just-in-Time: uma visão crítica de sua implementação**. XIII SIMPEP – Bauru, SP, Brasil, 6 a 8 de Novembro de 2011.
- OLIVEIRA, F.E.M. **Considerações sobre o Kanban**. Revista do Centro de Ciências Administrativas, Fortaleza, vol. 11, n. especial, p. 103-110, 2015.
- PETRY, D. Análise de implantação do Kanban em Hospitais do Programa SOS Emergências - Dissertação (mestrado profissional) – Instituto de Saúde Coletiva. Universidade Federal da Bahia. Salvador: D.Petry, 2016.
- ROTHER J. SHOOK, M. **Aprendendo a Enxergar**. São Paulo. Lean Institute Brasil, 2010.



# **IMPLEMENTAÇÃO DE MELHORIA NO PROCESSO DE PRESSÃO DE GÁS EM UMA LINHA DE ENCHIMENTO DE AEROSSÓIS COM O USO DO PDCA**

**DOI: 10.29327/556309 1-32**

**Lara Beatriz Sousa de Lima; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO**

**Mauro César Aparício de Souza; Esp. Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO**

## **RESUMO:**

Na produção de Aerossóis, em uma Indústria do Polo Industrial de Manaus, foi identificado a queda da pressão de gás na bomba de GLP, impactando seu principal indicador: OEE, resultando 20% de indisponibilidade do equipamento na linha de produção no processo de envase de propelente. Este estudo tem como objetivo a implementação de melhorias no processo de pressão de gás em uma fábrica localizada no polo industrial de Manaus-AM. O presente artigo foi feito através do método de abordagem qualitativa e quantitativa e foi realizado uma pesquisa in loco, a fim de levantar pontos importantes para a padronização do processo de pressão de gás da bomba, equipamento este que apresentou falhas durante o envio, como: busca das possíveis causas da baixa pressão de gás, compreensão das falhas ocorridas no processo, identificação dos componentes defeituosos e análises das contramedidas tomadas em cima da causa raiz, em virtude de manter a disponibilidade do equipamento para a produção e conseqüentemente, entregar a melhoria de desempenho e performance do equipamento para a linha através da redução de quebra. Com as aplicações do ciclo PDCA, foi possível verificar que houve a falta de padronização da chaveta na bomba que envia o gás liquefeito de petróleo, GLP, para a máquina de envase nas latas de aerossóis, que estava quebrada, causando ineficiência na linha. Foi necessário analisar o motivo da parada do processo, a chaveta quebrada dentro do acoplamento, em causa da falta de padronização dos eixos. Estes elementos mecânicos devem possuir diâmetros iguais por serem encaixados, a fim de evitar folgas e quebras. É importante ressaltar o uso das ferramentas da qualidade nos processos em geral, principalmente produtivos, com um alto grau de relevância durante as melhorias, pois ela permite seguir um passo-a-passo com exatidão nas atividades pré-estabelecidas a serem executadas, de forma que garanta a qualidade final em cada etapa. Como resultado deste trabalho têm-se a implementação da melhoria na linha de aerossol para evitar reincidências da baixa pressão de gás.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produção, Ciclo, Melhoria, Qualidade.

# IMPLEMENTATION OF IMPROVEMENT IN THE GAS PRESSURE PROCESS IN AN AEROSOL FILLING LINE USING PDCA

## ABSTRACT:

*In the production of Aerosols, in an Industry in the Industrial Pole of Manaus, a drop in gas pressure at the LPG pump was identified, impacting its main indicator: OEE, achieved 20% unavailability of the equipment on the production line in the filling process of propellant. This study aims to implement improvements in the gas pressure process in a factory located in the industrial hub of Manaus-AM. This article was done through the qualitative and quantitative approach method and an on-site research was carried out in order to raise important points for the standardization of the pump gas pressure process, equipment that presented failures during shipment, such as: search for possible causes of low gas pressure, understanding of the failures that occurred in the process, identification of defective components and analyses of countermeasures taken upon the root cause, by virtue of maintaining the availability of equipment for production and consequently delivering the performance and performance improvement of the equipment to the line through the reduction of breakage. With the applications of the PDCA cycle, it was possible to verify that there was a lack of standardization of the keyway in the pump that sends the liquefied petroleum gas, LPG, to the machine of fillers in the aerosol cans, which was broken, causing inefficiency in the line. It was necessary to analyze the reason for the process stop, the broken key way within the coupling, which is the cause of the lack of standardization of the axes. These mechanical elements must have equal diameters because they are embedded in order to avoid gaps and breaks. It is important to highlight the use of quality tools in general processes, mainly productive, with a high degree of relevance during improvements, because it allows to follow a step-by-step with accuracy in the pre-established activities to be performed, so as to ensure the final quality in each step. As a result of this work, the improvement in the aerosol line is implemented to avoid recurrences of low gas pressure.*

*KEYWORDS: Production, Cycle, Improvement, Quality.*

## INTRODUÇÃO

Na produção de Aerossóis, em uma Indústria do Polo Industrial de Manaus, foi identificado a queda da pressão de gás na bomba de GLP, impactando seu principal indicador: OEE, resultando 20% de indisponibilidade do equipamento na linha de produção no processo de envase de propelente.

O termo aerossol refere-se à suspensão de partículas líquidas ou sólidas em um meio gasoso (KULKARNI; BARON; WILLEKE, 2011). Durante o processo de enchimento de Aerossóis, há o envase, respectivamente, do semi-granel ou perfume, dependendo do tipo de produto que está sendo fabricado, e do propelente, gás liquefeito de petróleo, mais conhecido como GLP, que têm como função pulverizar o conteúdo quando a válvula é acionada.

O PDCA surgiu nos Estados Unidos na década de 20, criado pelo estatístico americano Walter Andrew Shewhart. Inicialmente, conhecido como ciclo de Shewhart, era composto por apenas três passos repetidos continuamente (especificação, produção e inspeção). Anos depois, em 1951, William Edwards Deming notou a necessidade da inserção de mais um passo, nascendo assim a “Roda de Deming”, a qual era composta por quatro passos também repetidos de forma contínua: especificação, produção, colocar no mercado e reprojeter. (ANDRADE, 2013).

Este artigo tem como objetivo implementar melhorias na queda de pressão de gás, em virtude da quebra do componente no equipamento, com isso, contextualizando a aplicação do Ciclo PDCA ou Ciclo de Deming para a execução das ações de melhoria que foram realizadas. Dentro dos processos fabris, existem parâmetros nas máquinas que ajudam os operadores a

manter o equipamento configurado, a fim de evitar oscilações. E especificamente é necessário a realização da identificação, análises e a compreensão das causas e suas ações para a solução, usando o PDCA neste processo.

## **METODOLOGIA**

No mercado há mais de 100 anos, a indústria química fabricante de produtos de limpeza em geral é Norte Americana e chegou no Brasil só no século XX, trazendo as linhas de produtos similares à companhia, porém com adaptações locais. Atualmente, com a fábrica em Manaus-AM atende o mercado regional e exterior.

Para a construção deste trabalho, foi utilizada utilizada a abordagem quali-quantitativa, durante um estudo de caso na linha de produção de Aerossóis, para verificação e análise dos dados apontados da parada do equipamento, posteriormente a coleta das informações do problema e discussão sobre qual rota de melhoria seguir para implementá-la, junto com os stakeholders, a equipe operacional e técnica de manutenção responsável pela área.

Para coleta de dados a princípio foi utilizada a observação que é feita para ter informações sobre a realidade (MARCONI; LAKATOS, 2011).

Depois da coleta de dados, o grupo verificou a necessidade de criar um plano de ação eficaz para evitar a reincidência da queda da pressão de gás, tendo em vista que, quando a mesma ocorre, interfere em todo o fluxo contínuo, em razão de ser arranjo físico por produto, e, portanto, foi decidido que a melhor ferramenta para trabalhar com melhoria contínua seria o ciclo PDCA.

Após a equipe decidir qual metodologia seguir, foram feitos uma série de questionamentos, como: os motivos os quais levaram a queda da pressão de gás e a razão de cada um deles durante uma reunião feita pela equipe. Através destas informações, descobriu-se o problema mecânico no acoplamento entre bomba e o motor, e então as medidas foram tomadas.

## **RESULTADOS**

Durante o *Gemba* realizado na área, notou-se que o motor estava girando, mas não transmitia movimentos para a bomba. Isto ocorre através da ligação dos eixos mecânicos feito pelo acoplamento. Acoplamentos, de acordo com Franceschi e Antonello (2013), são elementos de máquinas que unem um eixo motor a um eixo movido. É muito comum que os acoplamentos tenham um elemento flexível para acomodar eventuais desalinhamentos e vibrações.

Entretanto, dentro do acoplamento havia uma chaveta quebrada. A chaveta é um elemento de máquina para manter um eixo fixo em outros elementos de máquina. Normalmente é feita a partir de uma barra quadrada e usinada para encaixe no rebaixo do eixo e do componente de transmissão (FRANCESCHI E ANTONELLO, 2013). O rasgo do acoplamento estava fora do padrão, com um dos seus lados com 6mm, não atendendo o diâmetro da chaveta, de 4mm. O rasgo de chaveta é um rebaixo feito no eixo e na parte interna da peça que será fixa no eixo. Dessa forma, o rasgo deve ter a mesma geometria que a chaveta. Assim, haverá um encaixe perfeito (FRANCESCHI E ANTONELLO, 2013).

Através do ciclo PDCA, a equipe implementou as melhorias do seguinte modo:

Plan (Planejamento): a) Verificar a queda da pressão de gás através do manômetro; b) Identificar o motivo da interrupção de transmissão de movimento do motor para a bomba; c) Identificar qual componente estava quebrado ou apresentando falhas;

Do (Fazer): a) Usinar o eixo com o diâmetro igual ao da chaveta; b) Confeccionar uma nova chaveta;

Check (Checar): a) Analisar se o novo padrão do acoplamento e da chaveta estão com as mesmas medidas; b) Observar se as contramedidas, referente ao Plan e Do foram executadas com sucesso, senão voltar aos passos anteriores;

Act (Agir): a) Reforçar o novo padrão dos eixos entre a equipe; b) Comprar um novo acoplamento para ter como reserva; c) Restabelecer o funcionamento dos eixos e do componente para a bomba de gás.

Em aplicações onde há risco de escorregamento no eixo, é necessário fazer a fixação do acoplamento com chaveta. Segundo Jack (2016), a chaveta trava o acoplamento no eixo e garante a transmissão de força, mesmo com altos torques. Após a execução do plano de ação, com base na metodologia, o processo de queda da pressão de gás no equipamento foi resolvido, pois este foi trabalhado em sua causa-raiz, assim também diminuindo as possíveis razões que poderiam desencadear outras falhas futuramente.

## DISCUSSÃO

Verifica-se que a utilização do ciclo de Deming, ou como mais conhecido, PDCA surgiu como uma alternativa no estudo de caso sobre a implementação de melhorias na baixa pressão de gás na linha de Aerossóis para o envase de GLP, apresentada na falha da bomba na transmissão de gás, de grande valia por demandar do uso de uma ferramenta de qualidade com fases subdivididas para obter o resultado esperado.

A linha de produção teve o impacto, no desempenho e performance, em seus resultados em decorrência da indisponibilidade do equipamento. Neste momento, foi de grande importância, a equipe analisar o motivo da parada do processo, a chaveta quebrada dentro do acoplamento, em causa da falta de padronização dos eixos. Estes elementos mecânicos devem possuir diâmetros iguais por serem encaixados, a fim de evitar folgas e quebras.

Conforme Costa; Santana; Trigo (2015) é importante as empresas procurarem minimizar e corrigir as possíveis falhas que ocorram no quesito qualidade, identificando a causa do problema e reduzindo a possibilidade de uma nova ocorrência. É essencial ter em mente que deixar o cliente esperando muito tempo, desagrada e revela-se como falta de organização ou má vontade, podendo acarretar risco para a imagem da empresa.

De acordo com Wekerma (2012), o Ciclo PDCA é um método gerencial de tomada de decisões para garantir o alcance das metas necessárias à sobrevivência de uma organização. A autora cita ainda que para que o leitor possa quanto mais informações (fatos e dados, conhecimentos) forem agregadas ao método, maiores as chances de alcance de meta e maior será a necessidade da utilização de ferramentas apropriadas para coletar, processar e dispor essas informações durante o giro do PDCA.

## CONSIDERAÇÕES

Portanto, o Ciclo de Deming é uma metodologia de visão cíclica do processo, sendo subdividida em fases que são necessárias as análises de cada ponto para a tomada de decisão correta ao buscar eficácia na ação, através desta implementação, refletiu diretamente na qualidade da vazão de pressão de gás e na diminuição de ocorrências desse problema, agindo não só com contramedidas, mas também de maneira preventiva.

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por toda honra e glória ao concluir esse ciclo importante em minha vida. Agradeço aos meus pais, Rosilene e Fabrício, e meu irmão, Francisco, por todo amor e apoio. Aos meus familiares e amigos que me ofereceram suporte durante toda esta trajetória. E a Fametro pelo conhecimento que me foi dado para chegar á reta final do curso de Engenharia de Produção.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. F. **O Método de Melhorias PDCA**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Construção Civil e Urbana) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, 2013.

COSTA, A; SANTANA, L; TRIGO, A. **Qualidade do atendimento ao cliente: um grande diferencial competitivo para as organizações**. Revista de Iniciação Científica: – RIC Cairu, Salvador - Bahia, v. 02, p. 01-18, 2015.

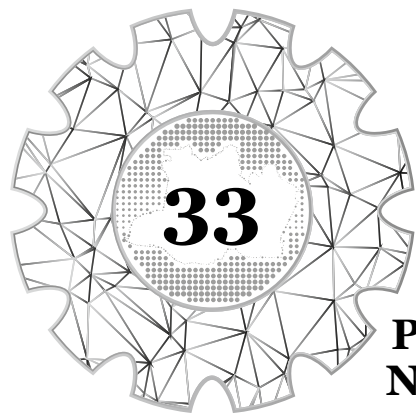
FRANCESCHI, A; ANTONELLO, M. **Elementos de máquinas** . Universidade Federal de Santa Maria – RS, 2014.

JACK A. **Projeto Mecânico de Elementos de Máquinas**, ed. LTC, 2016.

MARCONI, M; LAKATOS, E. **Metodologia Científica**. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2011.

KULKARNI, P; BARON, P; WILLEKE, K. **Aerosol Measurement: Principles, Techniques, and Applications**. Ed. John Wiley & Sons. 3. ed.

WEKERMA, C. **Ferramentas Estatísticas Básicas do Lean Seis Sigma Integradas ao PDCA e DMAIC**. Ed. Elsevier. 1.ed. São Paulo, 25 p. 2014.



# **ANÁLISE COMPARATIVA DO MASP UTILIZANDO AS FERRAMENTAS DA QUALIDADE NA BUSCA POR REDUÇÃO DE PERDAS NO PROCESSO PRODUTIVO**

**DOI: 10.29327 /556309 1-33**

**Luana Mar Colares;** Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO

**Fabiana Rocha Pinto;** Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## **RESUMO:**

A solução de problemas é um dos grandes desafios de gestão, em organizações de qualquer tipo e tamanho, sendo necessário analisar e solucionar problemas que exigem metodologias que sejam capazes de alcançar as raízes dos problemas. Assim, o MASP é um método de análise e solução de problema conduzido de forma sequencial com procedimentos lógicos que se baseiam em fatos e dados, buscando encontrar a causa fundamental do problema, eliminando-o de forma definitiva e evitando reincidências, desenvolvido com o uso de ferramentas que auxiliam e apoiam a gerência na tomada de decisões para a resolução de problemas. Diante disso, o objetivo do presente trabalho é fazer uma análise comparativa, utilizando trabalhos acadêmicos que utilizam o MASP como ferramenta de qualidade para solução de problemas relacionados à redução de perdas no processo produtivo, e o critério considerado pelo autor foi ter como temática central o método de análise e solução de problemas na redução de defeitos e desperdícios, estarem dentro das palavras-chave que nortearam esta pesquisa. O MASP se mostrou eficaz, reduzindo os índices de defeitos e as perdas no processo produtivo, mostrando-se ser o método mais completo para a solução de problemas. Pois trata-se de uma metodologia extremamente prática que por meio de etapas sequenciais, propicia a utilização de ferramentas da qualidade no auxílio da identificação e observação do problema, análise de suas causas, planejamento e execução de ações. O método de análise e solução de problema trouxe as melhores soluções e entendimento dos problemas enfrentados por cada amostra da pesquisa, tornando os problemas mais tangíveis e de fácil identificação. O MASP como ferramenta gerencial contribui para as organizações que querem melhorar e manter seus resultados continuamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** MASP; Ferramenta Gerencial; Solução de Problema.

# COMPARATIVE ANALYSIS OF MASP USING QUALITY TOOLS IN THE SEARCH FOR LOSS REDUCTION IN THE PRODUCTION PROCESS

## ABSTRACT:

*Problem solving is one of the greatest management challenges in organizations of any type and size, being necessary to analyze and solve problems that require methodologies that are capable of reaching the roots of the problems. Thus, MASP is a method of analysis and problem solving conducted sequentially with logical procedures that are based on facts and data, seeking to find the fundamental cause of the problem, definitively eliminating it and avoiding recurrences, developed with the use of tools that help and support management in decision making for problem solving. Therefore, the objective of this work is to carry out a comparative analysis, using academic works that use MASP as a quality tool for solving problems related to the reduction of losses in the production process, and the criterion considered by the author was to have as a central theme the method of analysis and problem solving in reducing defects and waste, are within the keywords that guided this research. MASP proved to be effective, reducing defect rates and losses in the production process, proving to be the most complete method for solving problems. Because it is an extremely practical methodology that, through sequential steps, provides the use of quality tools to help identify and observe the problem, analyze its causes, plan and execute actions. The method of analysis and problem solving brought the best solutions and understanding of the problems faced by each sample in the survey, making the problems more tangible and easy to identify. MASP as a management tool contributes to organizations that want to continuously improve and maintain their results.*

**KEYWORDS:** MASP; Management Tool; Problems Solution.

## INTRODUÇÃO

A solução de problemas é um dos grandes desafios de gestão, em organizações de qualquer tipo e tamanho, sendo necessário analisar e solucionar problemas que exigem metodologias que sejam capazes de alcançar as raízes dos problemas. Assim, o MASP é um método de análise e solução de problemas conduzido de forma sequencial com procedimentos lógicos que se baseiam em fatos e dados, buscando encontrar a causa fundamental do problema, eliminando-o de forma definitiva e evitando reincidências (CAMPOS, 2014).

As perdas, retrabalhos, falhas de equipamentos, pequenas paradas no processo produtivo é um problema crítico que causa impactos na produtividade e redução de custo. O MASP foi desenvolvido com a finalidade de analisar e resolver o problema, anulando ou diminuindo a possibilidade dele acontecer outra vez, com o uso de ferramentas que segundo Corrêa; Corrêa (2012) são sete ferramentas clássicas da qualidade com o objetivo de auxiliar e apoiar a gerência na tomada de decisões para a resolução de problemas, além de realizar ações corretivas e preventivas para eliminar não só os problemas, mas as causas das não conformidades (CARPINETTI, 2012).

Diante disso, o objetivo do presente trabalho é fazer uma análise comparativa, utilizando trabalhos acadêmicos que utilizam o MASP como ferramenta de qualidade para solução de problemas relacionados à redução de perdas no processo produtivo.

## METODOLOGIA

A pesquisa bibliográfica, para Appolinário (2011), restringe-se à análise de documentos sobre assunto de interesse e tem como objetivo a revisão de literatura de um dado tema, que irá facilitar investigações futuras através do estudo do conhecimento.

Este estudo foi baseado em pesquisas realizadas através de levantamento bibliográfico, onde a coleta dos trabalhos acadêmicos foi realizada por meio dos principais sistemas de busca científica: SciELO (Scientific Eletronic Library Online), Google Acadêmico e Periódicos da Capes.

Para os artigos em estudo, o critério considerado pelo autor foi ter como temática central o método de análise e solução de problemas na redução de defeitos e desperdícios, estarem dentro das palavras-chave que nortearam esta pesquisa.

## RESULTADOS

Na busca pela melhoria contínua é de fundamental importância a eliminação das atividades que resultam em gastos de recursos, tempo e dinheiro. Essas perdas e desperdícios são inerentes ao processo produtivo, todavia, não agregam valor e podem ser eliminadas sem que haja prejuízo ao processo de produção.

O MASP procura focar nas soluções de problemas e obtenção de resultados otimizados proporcionando um desenvolvimento de processos de melhoria contínua favoráveis para a empresa e seus mercados. Diante disto, é importante identificar erros e problemas com uma abordagem mais abrangente identificando riscos e prioridades.

A Tabela 1 apresenta a análise comparativa dos artigos selecionados para o estudo, demonstrando seus objetivos e resultados na aplicação do MASP.

AUTORES	OBJETIVO	RESULTADOS
OLIVEIRA, 2020.	Demonstrar a aplicação das técnicas do MASP como ferramenta para redução de índices de sucata no processo de montagem de placas notebook.	Os resultados adquiridos com as melhorias mostram a eficácia do método de análise e solução de problemas e suas ferramentas.
T Z A S K O S ; G A L L A R D O , 2017.	Reduzir perdas por furos em uma fábrica de papel e avaliar a sua eficiência na solução dos problemas apresentados.	A aplicação do MASP neste estudo de caso se mostrou eficaz, reduzindo as perdas a partir de ações simples, sem onerar custos para a empresa, como alteração de lógica, controles de rotina e treinamento dos operadores, além da conscientização dos mesmos para a necessidade de se eliminar perdas no processo.
VIANA, 2018.	Analisar o impacto da aplicação do MASP na redução do nível de defeitos do processo de pré-pintura, considerando os requisitos da qualidade do cliente em uma indústria de pás eólicas.	A aplicação do método de solução de problemas foi efetiva para atingir a meta e que o indicador de qualidade referente ao processo reduziu 99% quando relacionado os valores no início e ao final do estudo.

NESI, 2019.	Utilizar a metodologia de análise e solução de problemas (MASP) para identificar as causas geradoras de desperdícios em uma fundição de alumínio.	Foram concluídas as oito etapas da metodologia, a partir do envolvimento de toda a equipe de trabalho do setor, demonstrando aos mesmos a importância da aplicabilidade de ferramentas para que desenvolvam a melhoria nos processos, podendo ser cada vez mais utilizadas no chão de fábrica.
NASCIMENTO; F E N E R I C H , 2019.	Diminuir a quantidade de refugos na empresa e consequente melhoria no Sistema de Gestão da Qualidade.	A metodologia MASP se mostrou como uma ferramenta completa e eficaz, diminuindo os índices de refugos de quase 14% para menos de 1% ao qual era um dos principais motivos do alto custo de não qualidade desta unidade industrial.

Tabela 1. Análise bibliográfica de cinco (5) artigos aplicando o MASP.

Em todas as amostras selecionadas a aplicação do MASP se mostrou eficaz, reduzindo os índices de defeitos e as perdas no processo produtivo, mostrando-se ser o método mais completo para a solução de problemas. Pois trata-se de uma metodologia extremamente prática que por meio de etapas sequenciais, propicia a utilização de ferramentas da qualidade no auxílio da identificação e observação do problema, análise de suas causas, planejamento e execução de ações. Estas ferramentas quando utilizadas de maneira apropriada apresentam bons resultados para as organizações, através da identificação de soluções para os problemas.

Com os resultados apresentados pode-se verificar que a aplicação do método proposto demonstra de forma clara o desenvolvimento no processo de melhoria contínua, reduzindo as perdas, aumentando a qualidade dos produtos e obtendo bons resultados.

## DISCUSSÃO

A principal característica observada dos artigos em estudo foi a relação das ferramentas da qualidade e suas aplicações nas fases do MASP, que possuem um grande potencial para solucionar problemas. A metodologia MASP é aplicada na solução de problemas de forma padronizada, sendo necessário utilizar procedimentos e regras para obter o êxito necessário. A sequência do MASP consiste em oito passos estruturados para a solução de um problema (LOBO, 2014).

O envolvimento de todos na organização é umas das principais causas de sucesso de aplicação do MASP, os procedimentos e ações criados pelo método garante o funcionamento do sistema e mantém o problema sob controle.

## CONSIDERAÇÕES

Pode-se destacar a importância fundamental das ferramentas da qualidade em cada etapa de aplicação do MASP. No entanto, é notório que a facilidade de troca de informações e o envolvimento de toda equipe de trabalho pôde permitir os bons resultados.

O método de análise e solução de problemas trouxe as melhores soluções e entendimento dos problemas enfrentados por cada amostra da pesquisa, tornando os problemas mais tangíveis

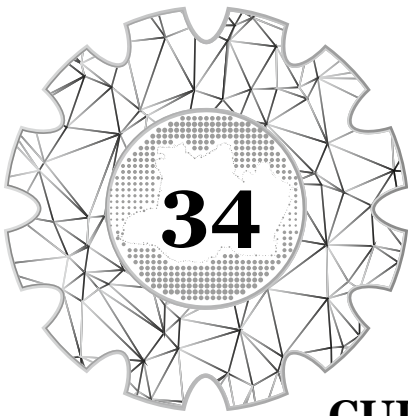
e de fácil identificação. O MASP como ferramenta gerencial contribui para as organizações que querem melhorar e manter seus resultados continuamente.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela minha vida e saúde, minha querida mãe que onde quer que esteja olha por mim, à minha família e esposo que é onde posso encontrar todo apoio e contribuição durante todos os 5 anos de faculdade. Aos queridos professores que passaram pela minha vida acadêmica, em especial à minha orientadora Fabiana Rocha, que com todo seu profissionalismo me deu suporte para o desenvolvimento deste. Por fim agradeço aos meus amigos, que juntos durante esses anos construímos laços de carinho, respeito e amizade.

## REFERÊNCIAS

- APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de Metodologia Científica**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2011. 295p.
- CAMPOS, V F. (2014). **Controlo da qualidade total no estilo japonês**. 9 ed. Nova Lima: Editora Falconi
- CARPINETTI, Luiz C. R. **Gestão da qualidade: Conceitos e técnicas**. 2 ed. São Paulo. Atlas, 2012.
- CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica**. 3 ed. São Paula: Atlas, 2012
- LOBO, R; SILVA, D. **Gestão da Qualidade - Diretrizes, Ferramentas, Métodos e Normatização**. 1. Ed. São Paulo: Érica, 2014.
- NASCIMENTO, T; FENERICH, F. **O Uso da Metodologia Masp e Ferramentas da Qualidade na Análise de Refugos e Auxílio na Gestão da Qualidade Total**. Trabalhos de Conclusão de Curso do DEP, Maringá: Paraná, v. 13, n. 1, jun. 2019. Disponível em: <[http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep\\_tcc/article/view/398/1510](http://www.dep.uem.br/gdct/index.php/dep_tcc/article/view/398/1510)>. Acesso em: 29 Set. 2021.
- NESI, J. **Aplicação do método de análise e solução de problemas (MASP) em uma empresa de fabricação de painéis de alumínio**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Francisco Beltrão, 2019. Disponível em: <<http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/20096>> Acesso em: 09 Set. 2021.
- SANTOS, L O. **Aplicação do Masp na Redução de Índices de Sucata numa Linha de Montagem de Placas Notebook: Empresa do Polo Industrial de Manaus**. Dissertação de mestrado em Engenharia Industrial. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/70219>. Acesso em: 07 Oct. 2021.
- TZASKOS, D F; GALLARDO, G. **Estudo de Caso da Aplicação do MASP em uma Indústria de Papel**. *Revista Qualidade Emergente*, [S.l.], v. 7, n. 2, nov. 2017. ISSN 2179-3581 Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/qualidade/article/view/47551/33842>>. Acesso em: 29 set. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/rqe.v7i2.47551>.
- VIANA, L. R. L. **Análise da aplicação do MASP na redução do nível de defeitos no processo de pré-pintura em uma indústria fabricante de pás eólicas: um estudo de caso**. 2018. 85 f. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção Mecânica) - Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.



# **APLICAÇÃO DA FERRAMENTA 5W2H EM UMA FÁBRICA DE BENS DE CONSUMO DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS, VISANDO A CULTURA DE MANUTENÇÃO AUTÔNOMA NOS COLABORADORES**

**DOI: 10.29327/556309 1-34**

**Luanna Monteiro de Freitas; Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO**

**Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO**

## **RESUMO:**

Este trabalho tem como objetivo, demonstrar a aplicação da ferramenta 5W2H em um processo produtivo de uma fábrica de bens de consumo do Polo Industrial de Manaus; Visando frisar a importância de primeiramente procurar entender o problema para, assim, definir uma solução. A pesquisa foi desenvolvida em uma máquina onde ocorria o processo de embalagem de aparelhos de barbear, onde, observou-se um modo de falha em determinada estação do equipamento. A falha acontecia na estação alimentadora de filmes durante o start-up da máquina. Para o funcionamento da estação era necessário abastecer o equipamento com um rolo de filme plástico, onde, para cada rolo de filme abastecido era calculado determinada quantidade X de aparelhos de barbear que deveriam ser embalados; ao reabastecer a estação com um novo rolo de filme plástico, colocar o equipamento para funcionar; quando as roldanas entravam em funcionamento puxando o filme, o mesmo rompia-se gerando uma falha e causando a parada não planejada do equipamento. Ao analisar a situação e as possíveis causas, através da ferramenta 5W2H pudemos entender a causa raiz do problema: observou-se que após abastecer o equipamento com um novo rolo de filme, o mesmo fica imprensado pelo eixo liberador de freio, o que causava um travamento do rolo e o rompimento do filme durante a atuação da roldana tracionadora, causando parada no equipamento. Com isso, era necessário desbobinar o filme de maneira manual até gerar uma folga entre o filme e o eixo liberador de freio para a alimentação de filme ocorrer sem esforço maior durante o funcionamento do equipamento. Porém, essa ação afetava diretamente nos custos da empresa, pois, além do impacto em paradas não programadas no equipamento, o desbobinamento manual do rolo de filme gerava uma perda de 3,125kg por rolo, então para embalar a quantidade X de aparelhos de barbear que estavam programados para o dia, utilizava-se maior quantidade de filme do que o esperado. Através da utilização da ferramenta 5W2H foi possível entender o que estava gerando impacto no processo produtivo desse equipamento e trabalhar na melhor solução para a resolução do problema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Eliminação de perdas, Análise de problemática.

# THE APPLICATION OF THE 5W2H TOOL IN A FACTORY OF CONSUMER GOODS IN THE INDUSTRIAL POLE OF MANAUS, ACKNOWLEDGING THE CULTURE OF AUTONOMOUS MAINTENANCE IN EMPLOYEES

## ABSTRACT:

*This work aims to demonstrate the application of the 5W2H tool in a production process of a consumer goods factory in the Industrial Pole of Manaus; Firstly, it is important to acknowledge the problem and therefore, determine a solution. The research was carried out in a machine where the packaging process of razors took place. A failure mode was observed in a certain station of the equipment. The fault occurred at the film feed station during machine start-up. For the proper operation of the station, it was necessary to supply the equipment with a roll of plastic film, where, for each roll of film supplied, a certain amount of razors that should be packed was calculated; when refueling the station with a new roll of plastic film, the equipment was put to work. When the pulleys started working, the film was pulled resulting in its disruption that generated a failure and caused an unplanned stop of the equipment. By analyzing the situation and the probable causes, using the 5W2H tool we were able to understand the main cause of the issue. It was observed that, after supplying the equipment with a new roll of film, it was pressed by the brake release shaft, which caused the roll to lock and break the film during the actuation of the traction sheave, causing the equipment to stop. As a result, it was necessary to manually rewind the film until there was a gap between the film and the brake release shaft so that the film feed could take place without greater effort during the equipment's operation. This action directly affected the company's costs, in addition to the impact on unscheduled equipment shutdowns, the manual unwinding of the film roll generated a loss of 3.125kg per roll, so to pack a certain amount of razors that were scheduled for the day, more film was used than expected. Through the use of the 5W2H tool, it was possible not only to understand what was causing the loss in the production process of this equipment but also work on the best solution to solve the problem.*

**KEYWORDS:** *Elimination of Losses, Problem Analysis.*

## INTRODUÇÃO

Os elementos necessários de um modelo de sistema de produção são os bens utilizados, considerados, input e output, com o objetivo de disponibilizar produtos com alta qualidade para consumo utilizando processos que sejam altamente eficientes e com baixo custo. Dessa forma, pode-se dizer que o sistema de produção é um conjunto de atividades e operações correlacionadas compreendidos na produção de bens ou serviços (SILVA; CASAROTTO FILHO; FRAZZON, 2020).

Uma forma de eliminação ou redução de perdas durante o processo e o aumento da produtividade e qualidade do produto através da restrição das falhas, fazendo uso das ferramentas de análise e resolução de problemas da Manutenção Autônoma (MA), uma das bases da Manutenção Produtiva Total – TPM. O propósito desta ferramenta é fazer com que os operadores busquem conhecer, observar os equipamentos e modo de falha, organizar o ambiente de trabalho e trabalharem de modo mais eficaz, essa cultura tende a refletir positivamente nos indicadores de qualidade, produtividade e reduzir o índice de parada de máquinas (BIEHL; SELBITTO, 2015).

Visto que as perdas impactam negativamente na lucratividade, pois quando ocorrem, interferem na qualidade do produto final e minimizam o rendimento durante o processo. Dessa forma, reduzindo as perdas, tem-se um aumento na produtividade. Assim, o operador torna-se peça essencial para que o equipamento tenha uma boa performance devendo atuar preventivamente reduzindo o número de paradas não planejadas da máquina e diminuindo as

operações de manutenção de avarias ou para correção, o intuito desta ferramenta é fazer com que os operadores e demais colaboradores busquem conservar os equipamentos, organizar o ambiente de trabalho e trabalhem de modo mais eficaz e melhor (SILVA; AZEVEDO; FERREIRA, 2019).

A busca por melhoramentos na qualidade dos serviços, produtos e resultados, redução de perdas, custos de reprocesso e o aumento da rentabilidade tem se tornado uma das prioridades para as organizações. Deste modo, um controle de perdas bem estruturado se mostra essencial para alcançar esses objetivos, no qual se tornou inerente à utilização das ferramentas de análise de perdas para identificar, entender e controlar os impactos de produção durante o processo produtivo. No processo de melhoria contínua, a eliminação das perdas é peça de fundamental importância (GUIMARÃES; NOGUEIRA; SILVA, 2012).

O sistema 5W2H foi elaborado por especialistas da indústria automotiva do Japão como uma ferramenta auxiliar na implementação do PDCA, principalmente na fase de planejamento e análises de problemas. O foco da ferramenta 5W2H é responder as sete questões e organizá-las, dessa forma é possível entender o modo de falha e atacar em uma causa raiz efetiva. O sistema consiste num plano de ação para atividades pré-estabelecidas que precisem ser executadas com a maior clareza possível (ÁVILA et.al. 2016). Nesse contexto, o objetivo desse levantamento é aplicar a ferramenta 5W2H em uma empresa de bens de consumo no polo industrial de Manaus.

## **METODOLOGIA**

A empresa em questão atua no Polo Industrial de Manaus há quase duas décadas com representação em produtos de higiene pessoal.

Baseado nos métodos das ferramentas de eliminação de perdas que compõe o ciclo de PDCA, a multinacional em questão buscou a aplicação da ferramenta 5W2H como forma de buscar entender o modo de falha existente no equipamento, pois o processo ainda se encontrava instável, com várias paradas não planejadas na máquina e muita perda de matéria-prima. A pesquisa foi desenvolvida em uma máquina onde ocorria o processo de embalagem de aparelhos de barbear, onde, observou-se um modo de falha em determinada estação do equipamento. A falha acontecia na estação alimentadora de filmes durante o start-up da máquina.

Para o funcionamento da estação era necessário abastecer o equipamento com um rolo de filme plástico, onde, para cada rolo de filme abastecido era calculado determinada quantidade “n” de aparelhos de barbear que deveriam ser embalados; ao reabastecer a estação com um novo rolo de filme plástico, colocar o equipamento para funcionar; quando as roldanas entravam em funcionamento puxando o filme, o mesmo rompia-se gerando uma falha e causando a parada não planejada do equipamento.

Ao analisar a situação e as possíveis causas, através da ferramenta 5W2H pudemos entender a causa raiz do problema: observou-se que após abastecer o equipamento com um novo rolo de filme, o mesmo fica imprensado pelo eixo liberador de freio, o que causava um travamento do rolo e o rompimento do filme durante a atuação da roldana tracionadora, causando parada no equipamento.

Com isso, era necessário desbobinar o filme de maneira manual até gerar uma folga entre o filme e o eixo liberador de freio para a alimentação de filme ocorrer sem esforço maior durante o funcionamento do equipamento.

## RESULTADOS

Ao abastecer o rolo no eixo alimentador de filme, foi observado que o mesmo fica imprensado pelo eixo liberador de freio, o que causava um travamento do rolo e o rompimento do filme durante a atuação da roldana tracionadora, causando parada não planejada no equipamento. Com isso, era necessário desbobinar o filme de maneira manual até gerar uma folga entre o filme e o eixo liberador de freio para a alimentação de filme ocorrer. Essa ação gerava uma perda de 3,125 kg de filme por rolo.

Com a utilização do 5W2H foi possível definir uma solução para a causa raiz do problema, onde, obtivemos resultados satisfatórios com o uso correto da ferramenta, dessa forma podemos defini-la como um checklist de atividades, prazos e responsabilidades; desenvolvida de forma eficiente, seja em um projeto ou na aplicação de um processo dentro de uma empresa (LISBOA; GODOY, 2012).

Em resposta à análise é possível observar que o modo de falha que ocorria no equipamento estava relacionado à falta de padrão no diâmetro do rolo oferecido pelo fornecedor (Tabela 1).

5W					2H	
WHAT O quê?	WHY Por que?	WHERE Onde?	WHEN Quando?	WHO Quem?	HOW Como?	HOW MUCH Quanto?
Solicitar ao fornecedor que envie rolos de filmes com diâmetros e peso padrão	Para a redução de perdas de filme e eliminação de paradas não programadas nesse equipamento	Empresa X	Semana 40	Líder de Produção	Será medida a distância entre o eixo alimentador de filme e o eixo liberador de freio para definir um diâmetro padrão dos rolos de filme plástico.	A negociar com o fornecedor assim que o peso do rolo for atualizado.

Tabela 1. Aplicação da ferramenta 5W2H em eliminação de perdas de processo.

## DISCUSSÃO

A ferramenta 5W2H tem como objetivo facilitar a compreensão do problema e a importância de propor uma melhoria/solução. Compreende-se que dentro de um contexto específico, a utilização de ferramentas, é possível melhorar e aperfeiçoar os sistemas de produção, levando em consideração a infinidade de possibilidades organizacionais que ele permite, propondo uma nova abordagem, visando a melhoria e o aperfeiçoamento do processo de produção. No fim de todo esse processo a finalidade é desenvolver maiores alternativas de produção, desenvolvimento humano ou não, para assim haver um equilíbrio de relações de produção e a sociedade (MOREIRA et.al. 2016).

Com o problema sendo compreendido sob os diferentes pontos de vista, os envolvidos podem analisar quais as decisões mais viáveis que deverão ser tomadas, como encaminhar para uma equipe técnica especializada, de forma que o resultado ao final seja o melhor e mais rentável possível. Podendo demonstrar resultados reais se utilizada da forma correta, apontando para a melhor direção na busca de resoluções, assim contribuindo com a produtividade do processo e eliminando perdas e paradas não planejadas (BIEHL; SELLITTO, 2015).

## CONSIDERAÇÕES

Conclui-se que, a ferramenta 5W2H é um sistema de aplicação indispensável para qualquer organização, por ser de fácil aplicabilidade e podendo ser usada em qualquer tipo de processo, apresentando pontos positivos no problema observado.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pelo dom da vida e a todos que contribuíram nessa trajetória rumo à minha formação acadêmica. À minha mãe Tereza por todo apoio, aos meus amigos Rodrigo e Jailson. Ao Centro Universitário FAMETRO, aos docentes da referida instituição, em especial minha orientadora de TCC Fabiana Rocha.

## REFERÊNCIAS

AVILA, C. A. D.; STEFENON, S. F.; OLIVEIRA, J. R.; VENÇÃO, A. T.; KLAARA, A. C. R. **Aplicação do 5W2H para criação do manual interno de segurança do trabalho.** Revista Espacios, Caracas, v. 37, n. 20, p. 19-28, abr./2016.

BIEHL, N. C.; SELLITTO, M. A. **TPM e manutenção autônoma: estudo de caso em uma empresa da indústria metal-mecânica.** Revista Produção Online, Campinas, v. 15, n. 4, p. 1123-1147, dez./2015.

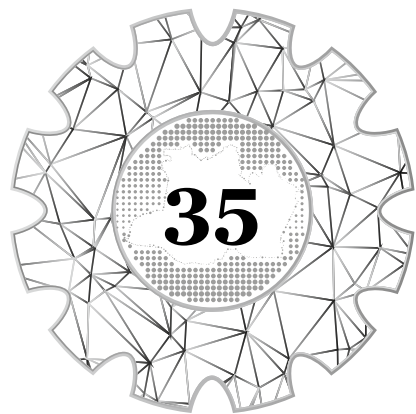
GUIMARÃES, L. M.; NOGUEIRA, C. F.; SILVA, M. D. B. D. **Manutenção industrial: implementação da manutenção produtiva total (TPM).** Revista E-xacta, Belo Horizonte, v. 5, n. 1, p. 175-197, jul./2012.

LISBÔA, M. D. G. P.; GODOY, L. P. **Aplicação do método 5w2h no processo produtivo do produto: a jóia.** Revista Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, v. 4, n. 7, p. 32-47, set./2021.

MOREIRA, A. R. C.; PINHEIRO, B. E.; GOMES, J. S.; OTAL, L. O.; FRAGOSO, M. N. **Quadro 5w2h: uma ferramenta para definição do problema de projeto e de suas variáveis.** Revista Científica Perspectivas Online, Campos dos Goytacazes, v. 16, n. 6, p. 23-30, jul./2016.

SILVA, G. F. D.; CASAROTTO FILHO, N.; FRAZZON, E. M. **Análise baseada em simulação de sistemas de produção compartilhada.** Revista Gestão & Produção, São Carlos, v. 27, n. 1, p. 1-15, abr./2020.

SILVA, M. A. D.; AZEVEDO, F. G.; FERREIRA, F. G. D. **TPM e manutenção autônoma: estudo de caso em uma empresa de pintura no ramo automotivo.** Revista Eletrônica da Estácio Recife, Recife, v. 5, n. 2, p. 1-10, dez./2019.



# PLANEJAMENTO DE MELHORIA CONTÍNUA COM A APLICAÇÃO DO MÉTODO PDCA

DOI: 10.29327/556309 1-35

Luis Guilherme Palmeira da Costa; Engenharia de Produção; Ceuni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

A partir do desenvolvimento e engajamento no planejamento, existe a possibilidade de se ter um laudo acerca da atual organização, gerando dados para criação de metas de curto, médio e longo prazo, que sejam positivas para a empresa. Através destes dados é possível desenvolver técnicas e habilidades que beneficiem as operações. De certo modo, as empresas precisam criar possibilidades de melhoramento e eficiência em seus processos internos, pois assim será possível melhorar seus processos, dando mais ênfases em um melhor produto para os seus futuros clientes. Na indústria existem vários tipos de ferramentas que possibilitam uma melhor orientação sobre a tomada de decisões acerca de planejamento e organização. Existe a ferramenta PDCA (Plan, Do, Check, Act), que apresenta plataformas de organizações, melhorando o resultado de produção em todos os níveis. A sua utilização está diretamente ligada aos processos de organização, que reduzem significativamente os custos. Para incentivar ainda mais o PDCA, é preciso desenvolver estruturas que possibilitem a utilização dessa ferramenta, que torna a empresa e seus setores mais eficientes, sobretudo quando são referenciadas a partir da coleta de dados sobre o uso de outras ferramentas.

PALAVRAS-CHAVE: PDCA, Ferramentas de Qualidade, Melhoria Contínua.

# CONTINUOUS IMPROVEMENT PLANNING WITH THE APPLICATION OF THE PDCA METHOD

## ABSTRACT:

*From the development and engagement in planning, there is the possibility of having a report about the current organization, generating data to create short, medium and long term goals that are positive for the company. Through this data it is possible to develop techniques and skills that benefit the operations. In a way, companies need to create possibilities for improvement and efficiency in their internal processes, because that way it will be possible to improve their processes, placing more emphasis on a better product for their future customers. In the industry there are several types of tools that allow a better orientation on decision making about planning and organization. There is the PDCA tool (Plan, Do, Check, Act), which presents organizations' platforms, improving the production result at all levels. Its use is directly linked to organizational processes, which significantly reduce costs. To further encourage the PDCA, it is necessary to develop structures that enable the use of this tool, which makes the company and its sectors more efficient, especially when they are referenced from the collection of data on the use of other tools.*

**KEYWORDS:** PDCA, Quality Tools, Continuous Improvement.

## INTRODUÇÃO

Conforme ensina Lobato et al. (2011), a globalização foi fundamental no processo de atividades que aumentaram a competitividade entre empresas de todos os segmentos, ocasionando uma maior necessidade de manter a qualidade acompanhada da ideia do desenvolvimento tecnológico, pessoal e humano dentro das indústrias de forma contínua. Este momento da inserção da globalização nos dias atuais, possibilitou inúmeros ganhos no setor de gestão empresarial, adaptado com técnicas, oriundas do próprio avanço tecnológico em nossos tempos.

O presente estudo aborda o uso da ferramenta PDCA nos processos de produção de empresas, e segundo Lu (2015) em uma de suas citações, faz referência a metodologia fruto do PDCA, que ocasiona uma melhor análise dos procedimentos aplicados e praticados nas empresas. O teor dessa técnica está diretamente ligado ao desenvolvimento de gestão da qualidade, mas também sendo possível a utilização em qualquer processo de organização empresarial. Elimina culturas empresariais que diminuem a produção da empresa, oriundas da falta de planejamento e gestão, e possui o objetivo de prevenir e minimizar problemas durante a execução de atividades laborais.

Compreende-se que o PDCA é uma ferramenta que objetiva o melhor empenho na qualidade dos produtos e produção, tendo como meta a resolução de problemas nos setores de produção. Essa ferramenta possui quatro etapas sequenciais, onde ao se concluir a última etapa é preciso retornar a primeira, em forma de ciclo. Por esse motivo é chamada de ciclo de PDCA (SELEME; STADLER, 2012).

Segundo Shigunov Neto; Campos (2016) o uso da referida ferramenta pode ser encarada como um desafio empresarial, baseado na análise e na mediação de determinados processos organizacionais. Possuindo em sua estrutura quatro etapas essenciais para um bom resultado de gestão: Planejar, Fazer, Verificar e Agir. As etapas são delimitadas na sigla PDCA, que possui origem na língua inglesa, dando origem ao termo da ferramenta.

Com base neste contexto, o estudo tem como objetivo analisar as medidas aplicadas, através da utilização da ferramenta PDCA em uma empresa de andaimes, para demonstrar o potencial e o resultado do método utilizado.

## METODOLOGIA

A empresa utilizada para estudo está localizada no interior do Estado do Amazonas, é especializada na produção, montagem e locação de andaimes industriais, possuindo projetos estruturais e tridimensionais na área, trabalha tanto com andaimes leves e aplicados a pequenos serviços quanto com serviços pesados voltados para as grandes indústrias. A pesquisa trata-se de estudo de caso, pois será realizada uma aplicação prática em uma empresa de andaimes com o objetivo de propor melhorias a um determinado problema utilizando as ferramentas da qualidade e o ciclo PDCA. Serão estudadas as melhores ferramentas para solucionar os problemas da empresa em questão.

A coleta de dados, obteve por meio de dados oferecidos na empresa, para realizar a coleta dos problemas que necessitam ser solucionados. Com os problemas levantados, foi realizada uma pesquisa bibliográfica nas bases de dados a partir de artigos, livros e revistas com a finalidade de conhecer soluções para problemas semelhantes e compreender sobre o método PDCA.

Segundo Campos (2010) o ciclo PDCA é definido como um método de gerenciamento de processos ou de sistemas. Uma base para atingir metas estipuladas nos produtos dos sistemas empresariais. Deste modo, o método visa atingir metas, logo, que não é possível estabelecer um ciclo PDCA sem uma meta definida.

## RESULTADOS

A organização de uma empresa compreende várias etapas de processos de produção, onde dentro dos processos estão presentes os subprocessos, que podem ocasionar vários problemas se não forem bem administrados. Deste modo, é essencial um bom gerenciamento com o uso de ferramentas, que possibilitem um melhor funcionamento, ocasionando uma melhoria na qualidade nos processos de produção e de produtos, em real síntese, numa melhor organização de modo geral (BARROS; BONAFINI, 2014).

No setor de montagem de andaimes da empresa analisada, observou-se o quanto de defeitos e problemas ocorridos no processo de produção, ou melhor, na montagem de andaimes são corriqueiros. Deste modo, buscou-se aplicar o método no intuito de melhorar e reduzir as dificuldades. A organização a partir do desenvolvimento da montagem dos andaimes consiste em definir as dimensões, e os verdadeiros obstáculos que atrapalham o processo de montagem (Tabela 1).

PDCA	OBJETIVOS	RESULTADO APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DA FERRAMENTA
PLAN	Identificar os problemas enfrentados na produção de andaimes	O planejamento foi fundamental para definir metas dentro da empresa referentes a organização e planejamento

DO	Fazer treinamentos para superar os problemas identificados no processo de planejamento da produção de andaimes	Os treinamentos possibilitaram uma maior participação na melhoria da qualidade de produção da empresa.
CHECK	Verificar se os andaimes estão apresentando algum tipo de problema durante o processo de produção, para assim perguntar o porquê dos problemas no processo, e a partir daí usar o método definido de gerenciamento.	Com a verificação foi possível limitar problemas no processo de produção, o que acarretou um melhor produto e satisfação dos consumidores.
ACT	Verificar se as coisas estão conforme esperadas, e se existirem inconformidade é preciso resolvê-las e preveni-las durante o processo de produção, para assim melhorar a produção de andaime	O cuidado em procurar resolver os problemas, gerou em todos os setores uma maior participação das equipes de forma individual e coletiva.

Tabela 1. Aplicação da ferramenta PDCA.

## DISCUSSÃO

É possível entender que a ferramenta PDCA é muito instável, mas segundo Mello (2010), é de grande potencial para a melhoria da qualidade, pois a ferramenta é eficaz, garantindo às empresas que a utilizam, melhorias no processo de produção de forma objetiva e real. Um ponto positivo desta ferramenta, é que ela insere todos os colaboradores, do mais baixo ao mais alto escalão da empresa, possibilitando que todos participem da produção com qualidade do início ao final do processo.

Com a implantação dessa ferramenta, é possível se ter mais efetividade nas tarefas feitas pelos colaboradores, que de certo modo buscam se auto avaliar no desempenho de suas funções, o que limita os erros na produção, e consequentemente uma melhoria nos processos de produção, sendo bom para todos, inclusive os clientes.

## CONSIDERAÇÕES

O presente estudo procurou solucionar problemas corriqueiros da empresa através da aplicação de ferramentas de qualidade utilizando o método PDCA.

A busca por melhorias nos processos de produção das indústrias é fruto da necessidade de suprir as demandas dos clientes, que precisam de um produto de qualidade para utilizarem em suas atividades, sendo essencial um conjunto de esforços para a melhoria da produção e diminuição nos seus custos, em decorrência do aumento do compromisso dos empregados, baseados na eficácia da ferramenta implantada no contexto, a ferramenta PDCA, podendo auxiliar na redução de custos da empresa, minimizando as despesas, a partir da organização e criação de estratégias.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter me dado forças, sabedoria para desenvolver este trabalho e ter trilhado meus passos até aqui. À minha família, quem sempre apoiou, e me ajudou até aqui nesta estrada da vida. À minha orientadora, colegas de faculdade e a todos

que ajudaram em algum momento neste caminho até o fim desta primeira etapa de futuro profissional. À instituição Fametro que disponibilizou os profissionais que contribuíram para meu conhecimento.

## REFERÊNCIAS

BARROS, E.; BONAFINI, F. **Ferramentas da Qualidade**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2014. 173 p.

CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Belo Horizonte: Editora de Desenvolvimento Gerencial, 2010.

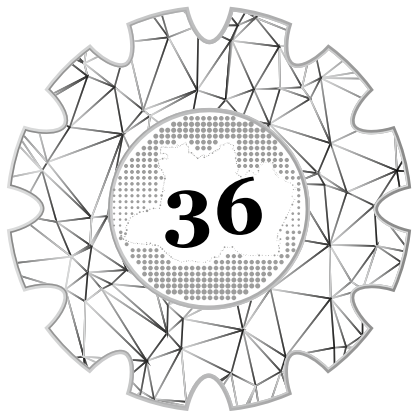
LOBATO, D. M.; MOYSÉS FILHO, J.; TORRES, M. C.; RODRIGUES, M. A. **Estratégia de empresas**. 8. ed. Rio de Janeiro: Fgv, 2011. 144 p.

LU, Liu Shih (Org.). **Prevenção e tratamento de não conformidades**. São Paulo: Person Education do Brasil, 2015. 168 p.

MELLO, C. H. P. **Gestão da Qualidade**. 2. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2010. 176 p.

SELEME, R.; STADLER, H. **Controle da Qualidade**: As ferramentas essenciais. Curitiba: Intersaberes, 2012. 181 p.

SHIGUNOV NETO, A.; CAMPOS, L. M. F. **Introdução à Gestão da Qualidade e Produtividade**: Conceitos, histórias e ferramentas. Curitiba: Intersaberes, 2016. 168 p.



# **IMPACTOS DA ELIMINAÇÃO DO USO DE ÁGUA NO PROCESSO DE INJEÇÃO DE EPS EM UMA INDÚSTRIA DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS**

**DOI: 10.29327/556309 1-36**

**Luís Henrique Góes Lopes; Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO**

**Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO**

## **RESUMO:**

Durante a fabricação de produtos de EPS (Poliestireno Expandido) são realizadas diversas etapas, entre elas está o processo de injeção, processo no qual o produto adquire o formato projetado, nessa etapa é utilizado água com o objetivo de resfriar os moldes, conseqüentemente resfriar o produto, direcionando-o para a etapa final do processo de injeção, a remoção do mesmo da máquina. A utilização de água no processo de injeção gera muitas conseqüências que elevam os custos, tempo de produção e afeta a ergonomia dos colaboradores. Assim, é necessário eliminar o uso da água, e este feito acontece através da associação do ar comprimido com o vácuo. Porém, a eliminação da água na etapa de resfriamento do molde gera diversos impactos ao longo do processo produtivo. O objetivo deste estudo é discorrer a respeito dos impactos gerados no processo produtivo com a mudança, em relação a custos, tempo de produção e ergonomia, em uma indústria do Polo Industrial de Manaus, uma empresa do setor de eletrodomésticos. O estudo será feito através da análise de relatórios de engenharia, a respeito da variação da umidade dos calços de EPS, mudanças geradas no fluxo do processo, tempo de ciclo do processo e variação dos custos, com dados de antes e durante a mudança no processo de resfriamento de molde. É observado que a mudança implementada é eficaz na redução da umidade das peças, gera uma redução do tempo de ciclo de todo o processo produtivo, gera uma redução de custos e traz melhoria na ergonomia da atividade dos colaboradores.

**PALAVRAS-CHAVE:** EPS, água, injeção, ar, vácuo, custos, ergonomia.

# IMPACTS OF THE ELIMINATION OF WATER USE ON THE EPS INJECTION PROCESS IN A FACTORY IN THE INDUSTRIAL POLO OF MANAUS

## ABSTRACT:

*During the manufacture of EPS (Expanded Polystyrene) products, several steps are taken, including the injection process, a process in which the product acquires the designed shape. In this step, water is used to cool the molds, consequently cooling the product, directing it to the final step of the injection process, removing it from the machine. The use of water in the injection process generates many consequences that increase costs and production time and affect the ergonomics of employees. Thus, it is necessary to eliminate the use of water, and this happens through the association of compressed air with the vacuum. However, the elimination of water in the mold cooling stage generates several impacts throughout the production process. This study aims to discuss the impacts generated in the production process with change, about costs, production time, and ergonomics, in an industry in the Industrial Pole of Manaus, a company in the household appliances sector. The study will be carried out through the analysis of engineering reports, regarding the moisture variation of EPS products, changes generated in the process flow, process cycle time, and cost variation, with data from before and during the process change of mold cooling. It is observed that the implemented change is effective in reducing the humidity of the products, it generates a reduction in the cycle time of the entire production process, it generates a reduction in costs, and improves the ergonomics of the employees' activities.*

**KEYWORDS:** EPS, water, injection, air, vacuum, costs, ergonomics.

## INTRODUÇÃO

O poliestireno expandido tem como sigla internacional EPS, também conhecido pelo nome comercial “Isopor”, uma marca registrada, um polímero termoplástico obtido pelo processo de expansão do poliestireno por pentano (SARTORTI, 2015).

O EPS tem inúmeras aplicações em embalagens industriais, artigos de consumo (caixas térmicas, pranchas, porta-gelo etc.) e agricultura. É na construção civil, porém, que sua utilização é mais difundida, por ser um material isolante, resistente e de extrema leveza (ABREU, 2006). A moldagem do EPS consiste de 3 etapas: pré-expansão, maturação e moldagem, onde a pré-expansão é obtida por meio do aquecimento dos grãos com vapor que crescem formando partículas com até 50 vezes o tamanho original. Após a pré-expansão, as partículas são resfriadas e o residual do agente de expansão, ao se volatilizar, causa um vácuo parcial no seu interior (GARCIA et al. 2017).

Para que essa matéria-prima seja finalmente transformada em um produto projetado é necessário que as pérolas, grãos ou partículas de EPS (expandidas nos processos anteriores) passem pelo processo conhecido como injeção ou moldagem, onde as partículas são injetadas dentro de um molde e são aquecidas através da introdução de vapor, por estarem confinadas em um molde fechado, as partículas se deformam, preenchem o espaço entre elas e se fundem, sendo o produto então resfriado e retirado quando as dimensões estão estáveis (GARCIA et al. 2017). Durante a etapa de resfriamento do molde é utilizado água para fazer o processo, o que gera um produto com alta umidade e que precisa passar por mais um procedimento, a estufagem, para que as peças de EPS percam parte dessa umidade. Após cerca de 2h dentro da estufa, só então o produto está pronto para ser embalado, armazenado e transportado.

O resfriamento do molde também pode ser feito com o uso do ar comprimido, porém este é menos eficaz que a água, pois, de acordo com BOABAID NETO (2010), possui um

coeficiente térmico inferior ao da água. Entretanto, quando a função de ar comprimido das injetoras é associada ao vácuo, torna-se eficaz na refrigeração dos moldes.

O objetivo deste estudo é discorrer a respeito dos impactos gerados no processo produtivo, em relação a custos, tempo de produção e ergonomia, com a eliminação da água no processo de injeção de EPS.

## METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado em uma indústria do ramo de produção de eletrodomésticos, que também fabrica seus componentes, inclusive seus calços de EPS, localizada no Polo Industrial de Manaus.

De acordo com SILVA (2014), uma pesquisa científica pode ser classificada de diferentes modos, de acordo com os objetivos que foram definidos pelo pesquisador. Do ponto de vista metodológico, a metodologia proposta neste estudo, possui características qualitativas e descritivas, onde serão analisados relatórios de engenharia, dados de antes e durante a mudança na etapa de resfriamento de molde, a respeito da variação da umidade dos calços de EPS, fluxo do processo e tempo de ciclo do processo.

## RESULTADOS

Para que um produto de EPS seja embalado sem que passe pela estufa é necessário que o mesmo apresente uma umidade menor que 12%, de acordo com as políticas de qualidade da empresa. Antes da mudança, ainda utilizando água na etapa de resfriamento do molde, após o processo de injeção, a média de umidade das peças coletadas era de 32,8%. Uma umidade de água maior que 12%, os produtos necessitam ser colocados em carrinhos e prosseguirem para o processo de estufagem, em que o tempo mínimo dentro das estufas secando a gás natural é de 2 horas, em seguida os produtos são organizados em fileiras para passar pelo processo de embalagem (Figura 1).

Após a melhoria, com processo de resfriamento dos moldes funcionando com ar comprimido associado ao vácuo, a média de umidade das peças coletadas passou a ser de 8,4%, uma umidade de água menor que 12% (Tabela 1). A partir da mudança no processo as peças não necessitam mais passar pelo processo de estufagem, economizando assim cerca de 32% de gás natural e redução de energia elétrica.

RESFRIAMENTO COM ÁGUA			REFRIAMENTO COM AR COMPRIMIDO ASSOCIADO AO VÁCUO		
DATA	MODELO	UMIDADE	DATA	MODELO CALÇO EPS	UMIDADE
19/03/2021	CALCO EPS A	20,0%	23/09/2021	A	11,0%
20/03/2021	CALCO EPS B	25,0%	24/09/2021	CALCO EPS I	9,8%
21/03/2021	CALCO EPS C	32,0%	25/09/2021	CALCO EPS J	7,8%
22/03/2021	CALCO EPS D	38,0%	26/09/2021	CALCO EPS K	7,5%
23/03/2021	CALCO EPS E	40,0%	27/09/2021	CALCO EPS L	7,6%
24/03/2021	CALCO EPS F	43,0%	28/09/2021	CALCO EPS K	10,4%

25/03/2021	CALCO EPS G	16,6%	29/09/2021	CALCO EPS L	10,7%
26/03/2021	CALCO EPS H	33,5%	30/09/2021	CALCO EPS I	5,6%
27/03/2021	CALCO EPS E	30,4%	01/10/2021	CALCO EPS J	8,4%
28/03/2021	CALCO EPS F	41,7%	02/10/2021	CALCO EPS A	7,5%
<b>MÉDIA</b>		<b>32,8%</b>	<b>MÉDIA</b>		<b>8,1%</b>

Tabela 1. Unidade dos calços de EPS antes e depois da mudança no processo.

No processo antigo, o colaborador devia abaixar-se para arrumar as peças em um carrinho, um movimento repetitivo, podendo chegar a gerar uma lesão física por esforço nas costas no futuro. Após a mudança não ocorre mais a necessidade de passar pelo processo de estufagem, podendo o colaborador embalar as peças próximo a injetora (Figura 2).



Figura 1. Fluxo do processo antes da mudança.

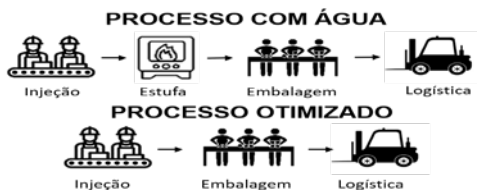


Figura 2. Fluxo do processo após a mudança.

A mudança no processo possibilitou a diminuição do tempo de ciclo de produção. O tempo total do processo de produção do EPS com água era em média 5,42 horas divididos em médias de 90 segundos (ciclo de máquina), 3 horas (processo de estufa), 8,43 minutos (tempo de embalagem) e outras atividades logísticas. Enquanto no processo de resfriamento com ar comprimido associado ao vácuo o tempo de produção é em média de 20,45 minutos divididos em médias de 80 segundos (tempo de ciclo da máquina), 8,43 minutos (tempo de embalagem) e outras atividades logísticas, reduzindo o tempo de produção em 93,70%.

## DISCUSSÃO

A crescente demanda por redução de custos e aumento de produtividade, aliada aos limitados recursos disponíveis para investimento, fazem com que as organizações busquem maneiras de empregar técnicas simples e de baixo custo que atuem nesse sentido. A globalização da economia mundial também é um fator preponderante na busca contínua por produtividade e redução de custos. As empresas precisam melhorar a eficiência dos processos para garantir

sua sobrevivência, desenvolvimento e crescimento no mercado (LIKER; MEIER, 2007). A mudança no processo da fábrica do PIM não gerou custos para a mesma, pois foi usado somente mudanças de parâmetros da máquina, ou seja, o emprego de uma técnica simples que gerou mudanças em todo o processo produtivo.

Os impactos não foram somente em questão de custos, mas também em relação à ergonomia. A Associação Brasileira de Ergonomia sugere que a ergonomia objetiva modificar os sistemas de trabalho para adequar a atividade neles existentes às características, habilidades e limitações das pessoas, com vistas ao seu desempenho eficiente, confortável e seguro (ABERGO, 2000). As alterações feitas no processo, resultaram em um processo mais ergonômico, onde os colaboradores passaram a exercer suas atividades sem grandes esforços, evitando lesões.

Em virtude dos fatos mencionados, entende-se que a substituição do resfriamento com água pelo ar comprimido associado ao vácuo, oferece diversas vantagens à produção, logística e à economia da empresa, pois permitiu produzir mais com menos custo. E ainda melhorias nas atividades dos colaboradores, tornando-as mais ergonômicas.

## CONSIDERAÇÕES

As aplicações técnicas simples e sem custo algum possibilitaram fazer o resfriamento de moldes sem o uso de água, utilizando ar comprimido associado ao vácuo, no processo de injeção de EPS. O projeto de melhoria no processo trouxe grandes impactos positivos para a indústria do PIM estudada, desde redução de custos, ganhos no tempo de produção, alterações logísticas e melhoria na ergonomia de atividades.

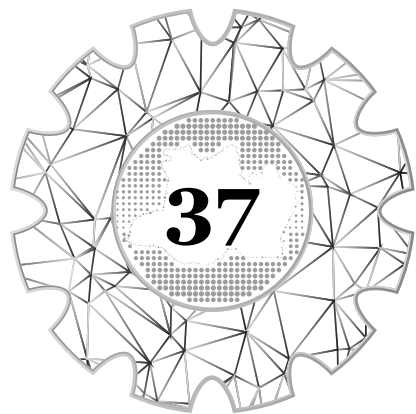
## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus pelo dom da vida e por iluminar meu caminho durante todo o tempo de permanência na faculdade e por toda minha existência, em segundo lugar à minha mãe Rosimeire Góes e meu pai Luiz Lopes por todo apoio, e também ao meu companheiro Vitor Rabelo que sempre me apoiou e me motivou a dar o meu melhor.

Por fim aos meus amigos, familiares e pessoas que passaram pela minha vida durante essa importante etapa. Gratidão a todos!

## REFERÊNCIAS

- ABERGO. Fundação Brasileira de Ergonomia. **A certificação do ergonomista brasileiro**. Editorial do Boletim 1/2000, Associação Brasileira de Ergonomia. 2000.
- ABREU, A. **Manual de utilização EPS na construção civil**. ABRAPEX – Associação Brasileira do Poliestireno Expandido. – São Paulo: Pini, 2006.
- BOABAID NETO, C. **Transferência De Calor (TCL)**. Volume 1 – Parte 3, São José, 2010.
- GARCIA, E.; PADULA, M.; SOUZA, R.; KARASKI, T. **PS, XPS e EPS para contato com alimentos**. Relatório CETEA A069-1/16 - Centro de Tecnologia de Embalagem - CETEA/ITAL, São Paulo, 2017.
- LIKER, J.K.; MEIER, D. **The Toyota way fielbook: A practical guide for implementing Toyota's 4ps**. New York: McGraw-Hill, 2007
- SARTORTI, A. L. **Comportamento Dinâmico de Lajes Maciças de Concreto Leve com Pérolas de EPS**. São Carlos, 2015. 251 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2015.
- SILVA, A. J. H. **Metodologia de pesquisa: conceitos gerais**. Irati, Paraná, 2014.



# A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA PDCA NO DEPARTAMENTO DE ESTAMPARIA E O DESAFIO DO HOMEM COM A UTILIZAÇÃO DAS MÁQUINAS

DOI: 10.29327 /556309 1-37

Marcelo Lisboa Fernandes; Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

O presente trabalho tem como objetivo explicar sobre a aplicação da ferramenta PDCA no trabalho e o desafio do homem com a utilização das máquinas. O ramo empresarial encontra-se bastante competitivo, e com isto, é necessário que as indústrias possuam mais qualidade em seus produtos, estimulando empresas e buscando melhores preços e benefícios para seus clientes. Por conta da concorrência, a busca pela qualidade torna-se imprescindível, portanto, as empresas estão cada vez mais buscando alternativas para satisfazer seus clientes, fazendo uso de ferramentas e métodos que contribuam para a qualidade. Existem inúmeras ferramentas, onde cada uma é recomendada para determinada aplicação, e neste estudo será abordado sobre o método PDCA (Plan, Do, Check Act). O objetivo central dessa implementação é a melhoria da produção no setor estamparia, setup para que esses procedimentos e abordagens temáticas da ferramenta fiquem na rotina da empresa, de forma que desenvolva mais ainda a produção, a qualidade e os resultados pessoais e mecânicos. Com base nos resultados, o primeiro passo para dar início à metodologia PDCA foi identificar o problema e buscar solucioná-lo de forma efetiva e utilizando os conhecimentos práticos referentes à ferramenta utilizada proporcionando assim, uma melhor abordagem e resolução das dificuldades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produtividade, Melhoria Contínua , Qualidade.

# THE APPLICATION OF THE PDCA TOOL IN THE STAMPING DEPARTMENT AND THE CHALLENGE OF MAN WITH THE USE OF MACHINES

## ABSTRACT:

*This paper aims to explain about the application of the PDCA tool at work and the challenge of man with the use of machines. The business sector is very competitive, and with this, it is necessary that industries have more quality in their products, stimulating companies and seeking better prices and benefits for their customers. Because of the competition, the search for quality becomes essential, therefore, companies are increasingly seeking alternatives to satisfy their customers, making use of tools and methods that contribute to quality. There are countless tools, each one recommended for a specific application, and in this study we will discuss the PDCA method (Plan, Do, Check Act). The central objective of this implementation is the improvement of production in the stamping sector, setup so that these procedures and thematic approaches of the tool stay in the company's routine, in a way that further develops production, quality, and personal and mechanical results. Based on the results, the first step to start the PDCA methodology was to identify the problem and try to solve it effectively, using the practical knowledge of the tool used, thus providing a better approach and resolution of the difficulties.*

**KEYWORDS:** *Productivity, Continuous Improvement, Quality.*

## INTRODUÇÃO

Moreira Neto (2011) cita que a partir do momento em que o homem começou a utilizar ferramentas e manusear máquinas, a sua manutenção foi surgindo conforme a necessidade e a demanda do mercado. Logo em seguida, com a mecanização nas indústrias a demanda aumentou, porém ainda era vista em segundo plano, pois os próprios funcionários realizavam a manutenção básica nos equipamentos. Deste modo, compreende-se que essas máquinas estão diretamente ligadas a capacidade de produção empresarial, e o ambiente se torna mais de acordo em decorrência da identificação de falhas nas operações que envolvem o homem e as máquinas utilizadas por ele, para realizar acabamentos, cortes, retíficas, e inúmeros outros procedimentos implicados na fabricação de produtos (MECÂNICA INDUSTRIAL, 2019).

Assim a ferramenta PDCA nos setores empresariais busca organizar e determinar as funções de cada setor empresarial e o seu modo de produção, buscando melhorar o desempenho dos setores, resultando assim em uma produção mais bem elaborada, e consequentemente atingindo positivamente a qualidade do produto, deixando mais satisfeitos os consumidores. O PDCA também é um método que gerencia as tomadas de decisões de forma a melhorar atividades de uma organização sendo, também, muito explorado na busca da melhoria da performance (VIEIRA, 2010).

Conforme Campos (2012), que descreve cada etapa do ciclo Deming, sobretudo a parte do planejamento (PLAN) cita esse ciclo como sendo fator primordial para aprimorar o processo de produção e desenvolver ainda mais os setores tecnológicos, a partir da definição de metas, que são organizadas dentro da necessidade empresarial, avaliando cada método utilizado para a resolução de problemas, levando em consideração os erros apontados pelos consumidores, ou até mesmo os defeitos observados no decorrer da produção. A execução (DO) possui a função de colocar em prática o plano de ação estabelecido na fase de planejamento, pois é de extrema

importância o treinamento e capacitação de todos os profissionais que fazem parte para que este plano de ação seja desempenhado de maneira adequada.

Vale ressaltar que esta também é uma fase para coletar dados que irão ser utilizados no processo de averiguação. O Checar (CHECK) diz respeito a comparação entre o que foi planejado e os resultados atingidos, essa conferência é realizada fazendo uso de dados adquiridos através de outras ferramentas que fazem parte da história da qualidade, como o diagrama de causa e efeito, carta de controle e diversos métodos. A ação (ACT) por fim é a fase que se compreende em atuar no processo de produção visando entender os resultados obtidos. De certo modo, existem duas possibilidades de ação nessa fase, sendo elas adquirir como padrão o plano estipulado na etapa de planejamento, se o objetivo tiver sido atingido, e o agir sobre as causas, no caso de alguma meta não ter sido cumprida, ou se algum outro processo tiver falhado.

O objetivo desse estudo caracteriza a implementação da melhoria da produção, para que esses procedimentos e abordagens temáticas da ferramenta fiquem na rotina da empresa, de forma que desenvolva mais ainda a produção, a qualidade e os resultados pessoais e mecânicos, levando em consideração a importância do uso da ferramenta, como melhoria contínua em setores necessitados de organização e reparação de inconsistências técnicas de organização de produção.

## **METODOLOGIA**

A empresa abordada encontra-se localizada na Zona Norte de Manaus-AM. Por ser conhecida, a mesma procura sempre buscar melhorias e fazer uso de máquinas inovadoras para seu empreendimento. A metodologia empregada trata-se de um estudo de caso, de abordagem qualitativa e fins descritivos.

A abordagem utilizada visa contribuir para o raciocínio artificial em relação ao conhecimento adquirido, além de ampliar o índice de exatidão da análise das pesquisas implicados ainda oportuniza propagar de forma sucinta e precisa a referência que será transferida em mediações, ocasionando em eficiência total na utilização do instrumento preconizado (BRYMAN, 2012).

Portanto, durante a pesquisa, podem-se realizar coletas de componentes julgados indispensáveis para desenvolvimento deste estudo e para a elaboração deste trabalho em particular, dentro de uma área específica. Há um departamento de estamparia responsável pela produção de peças metálicas formando um designer da parte de trás de televisores, as peças passam por seis máquinas, até chegar no processo final, a cada 3h é preciso mudar a ferramenta e ajustar os moldes, é o tempo de setup, onde a ferramenta PDCA através do Checar realizando vários testes de rotina encontrou um problema de desgaste e corrosão na parte mecânica da ferramentaria, imediatamente houve a troca do equipamento reduzindo de forma imediata o tempo de setup de 1h para 20 minutos sem causar prejuízos. Na operação do processo foi necessário realizar uma análise sistemática de todo o processo, desde o projeto de implantação, com o propósito de identificar todas as possibilidades para eliminar os desperdícios relacionados ao tempo de setup e outras atividades relacionadas ao processo produtivo.

Gozzi (2015) afirma que a melhoria de um processo não pode ser entendida como substituição ou modificação de um todo, mas sim a redução de desperdícios, sejam eles de tempo, recursos materiais e humanos, dando maior qualidade a seus produtos.

## RESULTADOS

São inúmeras as indústrias e empresas que utilizam o PDCA para obter melhorias nos seus produtos, adotando metodologias desde a mais simples para o mais complexo, observando isto não somente através de pesquisas bibliográficas, mas também através de pesquisa in loco onde fica explícito que na maioria das indústrias, adotam em seus processos administrativos, ou qualquer área da empresa, para resolver problemas, o ciclo PDCA.

Quando se segue uma lógica técnica, levando em consideração o desenvolvimento do ciclo PDCA, para o aperfeiçoamento na forma em que as empresas abordam as metodologias em vários setores empresariais, compreende-se sua importância e efetividade, pois existe uma necessidade no uso desse tipo de ferramentas em vários setores empresariais.

O primeiro passo para dar início à metodologia PDCA foi a identificação do problema de tempo setup, a busca de soluções de forma efetiva e utilizando os conhecimentos práticos referentes à ferramenta utilizada, proporcionando assim, uma melhor abordagem e resolução das dificuldades (Tabela 1).

	<b>Fase 1</b>	<b>Fase 2</b>	<b>Fase 3</b>	<b>Fase 4</b>
	<b>Planejar</b>	<b>Fazer</b>	<b>Checar</b>	<b>Agir</b>
Antes da utilização da ferramenta	20 %	40%	30%	45%
Após a utilização da ferramenta	60%	79%	90%	75%

Tabela 1. Melhoramento em Porcentagem, verificando cada etapa do PDCA.

A tabela 1 demonstrou a aplicação da ferramenta PDCA, relacionado ao período do antes e depois. Após a utilização, notou-se sua eficácia e conseqüentemente continuou sendo utilizada juntamente com outras ferramentas já consolidadas no ramo. O planejamento antes da utilização da ferramenta era de 20% seu desempenho, depois com a ferramenta PDCA obteve uma melhoria de 60%, conseqüentemente as demais etapas no demonstrativo da tabela. Podemos destacar de acordo com a tabela, a fase 3, checar, pois esta etapa obteve melhores resultados e soluções maiores relacionado ao tempo de setup, gerando menor custo e alta produtividade.

## DISCUSSÃO

Compreende-se que dentro de um contexto específico, a utilização de ferramentas como o PDCA, é possível melhorar e aperfeiçoar os sistemas de produção, levando em consideração a infinidade de possibilidades organizacionais que ele permite, propondo uma nova abordagem, visando a melhoria e o aperfeiçoamento do processo de produção. No fim de todo esse processo a finalidade é desenvolver maiores alternativas de produção, desenvolvimento humano ou não, para assim haver um equilíbrio de relações de produção e a sociedade.

Contudo, o PDCA é uma ferramenta que pode ser adaptada e utilizada em qualquer região e em qualquer atividade, desde que bem aplicada, para isso é fundamental que o profissional possua todas as informações necessárias do local em que deseja inserir esta técnica (ALVES, 2015).

## CONSIDERAÇÕES

O foco do estudo fez uso acerca do entendimento das formas de aplicabilidade da ferramenta de PDCA que foi usada neste presente estudo, a fim de aplicar tais conhecimentos, em empresas ou outros ramos da indústria, conceituadas em informações obtidas nas discussões teóricas, levando em consideração a importância do uso da ferramenta, como melhoria contínua em setores necessitados de organização e reparação de inconsistências técnicas de organização de produção. Com o ciclo PDCA e suas melhorias, tais métodos passaram a se tornar parte do cotidiano da empresa e com a melhoria na cadeia produtiva a empresa alcançou positivas vantagens competitivas no mercado, pois o Ciclo PDCA é uma forma rápida e eficaz de obter um controle de forma desejada dentro de uma empresa.

É importante observar as necessidades dos setores, levando em consideração a forma com que se introduz essa ferramenta, que é extremamente importante para a eficiência e qualidade produtiva dos setores empresariais garantindo a produtividade e qualidade do produto final.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, por ter dado sabedoria para desenvolver este trabalho, a minha família, pois são deles o apoio que recebo para não desistir dessa caminhada, e conseguir realizar este sonho. Agradeço à minha orientadora, sempre contribuindo com seus conhecimentos e ajudando neste caminho árduo de futuro Engenheiro e a instituição Fametro, que concedeu excelentes profissionais para nos ajudar nesta batalha constante.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A. C. **O PDCA como ferramenta de gestão da rotina. Universidade Federal Fluminense.** Trabalho apresentado ao Congresso Nacional de Excelência em Gestão. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em <https://www.inovarse.org>. Acesso em: 02.09.2021.

BRYMAN, Alan. **Social research methods.** Oxford university press, 2012.

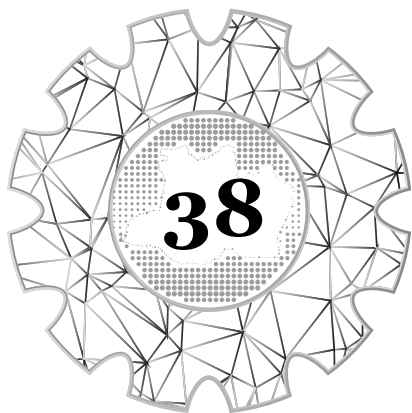
CAMPOS, V. F. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas.** 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: QFCO, 2012.

MECÂNICA INDUSTRIAL. **O que é uma máquina-ferramenta.** 2019. Disponível em: <https://www.mecanicaindustrial.com.br/maquinas-ferramenta> . Acesso em: 27 Ago. 2021.

MOREIRA NETO, T. **A história da evolução do sistema de gestão de manutenção.** 2011. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/a-historia-da-evolucao-do-sistema-de-gestao-de-manutencao/75650/>>. Acesso em 26/08/2021.

VIEIRA FILHO, G. **Gestão da Qualidade total: Uma abordagem prática.** 3. As. Campinas: Alínea. 2010.

GOZZI, M. P. **Gestão da Qualidade em bens e serviços.** São Paulo: Pearson. 2015.



# **A FERRAMENTA 5S USADA COMO DIFERENCIAL COMPETITIVO PARA O SISTEMA DE GESTÃO DA QUALIDADE**

**DOI: 10.29327/556309 1-38**

**Márcio Oliveira da Silva;** Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO

**Fabiana Rocha Pinto;** Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## **RESUMO:**

Em um mercado totalmente competitivo e de uma ampla concorrência entre os mesmos, a complexidade das variáveis tende a interferir no desempenho das organizações, desta maneira a qualidade se torna um desafio ao atendimento às necessidades do cliente. No entanto, para que se obtenha a satisfação de seus consumidores, as empresas devem implementar uma série de programas, ferramentas e métodos, para que assim se promova a melhoria contínua para sua própria interação dinâmica e sinérgica com o mercado. O contexto deste artigo visa objetivamente analisar o uso da ferramenta 5S e descobrir suas implicações no sistema de gestão da qualidade em uma empresa de eletrônicos, localizada no polo Industrial de Manaus. O programa 5S é propagado nas empresas que buscam uma mudança nos hábitos no ambiente de trabalho, o que traz melhoria no sistema de gestão, criando assim ambientes agradáveis e servindo como base para a implementação de diversas outras ferramentas. Os resultados indicaram que a aplicação e sua utilização trouxeram benefícios perceptíveis, tais como: Melhor produtividade nas áreas de produção, além de proporcionar maior qualidade de vida para seus colaboradores tanto no local de trabalho quanto fora da empresa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ferramenta 5S, gestão da qualidade.

# THE 5S TOOL USED AS A COMPETITIVE ADVANTAGE FOR THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM

## ABSTRACT:

*In a fully competitive market and a wide competition between them, the complexity of the variables tends to interfere in the performance of organizations, in this way, quality becomes a challenge to meet the customer's needs. However, in order to obtain the satisfaction of their consumers, companies must implement a series of programs, tools and methods, so that continuous improvement can be promoted and for their own dynamic and synergistic interaction with the market. The context of this article aims to objectively analyze the use of the 5S tool and discover its implications for the quality management system in an electronics company, located in the Industrial Pole of Manaus. The 5S program is propagated in companies that seek a change in habits in the work environment, which improves the management system, thus creating pleasant environments and serving as a basis for the implementation of several other tools. The results indicated that the application and its use brought noticeable benefits, such as: better productivity in the production areas, in addition to providing a better quality of life for its employees both in the workplace and outside the company.*

**KEYWORDS:** 5S tool, quality management.

## INTRODUÇÃO

As empresas ainda consideram que a qualidade é um desafio ao atendimento às necessidades do cliente. Entretanto, para que se tenha a plena satisfação de seus clientes e impulsionar a vantagem competitiva de forma sustentável, as empresas devem propagar uma série de programas, ferramentas e métodos, para promover a melhoria contínua e para interagir de forma mais dinâmica com o mercado. Ela é denominada de qualidade total, e será o tema principal a ser analisado por este trabalho.

A gestão da qualidade total possui como princípio norteador, o envolvimento de todos os elementos da organização no esforço contínuo de adequar o produto ao uso, a partir das atividades individuais de cada um no processo produtivo ou em qualquer área funcional da organização (PALADINI, 2012; SUÁREZ-BARRAZA; RAMIS-PUJOL, 2012). Nesse sentido, para o estabelecimento das diretrizes da qualidade, existe um conjunto de elementos que se correlacionam e impacta nos hábitos organizacionais de forma ampla, e por isso devem ser analisados cuidadosamente pela alta administração das empresas, como por exemplo: se os clientes estão sendo satisfeitos de acordo com as suas preferências; se o feedback recebido dos clientes é devidamente analisado pela área técnica, se é incorporado na linha de pesquisa e desenvolvimento e na de produção; se são realizadas pesquisas de mercado; se são estabelecidas parcerias com os fornecedores para se promover um bem de “valor superior” aos clientes; a existência de funcionários motivados, voltado as suas ações para a melhoria contínua e aprendizado; promoção de treinamentos para aperfeiçoar as habilidades e competências dos recursos humanos; e envolvimento da alta administração como pioneira para estabelecer as práticas e políticas da qualidade (CARPINETTI, 2012).

Assim, a partir do momento que se tem a definição clara do que é qualidade para uma determinada empresa, os gestores terão melhores condições para estabelecer as diretrizes e ferramentas para a gestão da qualidade em sua potencialidade, identificando falhas, gerenciando a rotina, estabelecendo padrões, além de uma infinidade de benefícios de ordem quantitativa e qualitativa (CAMPOS, 2014).

Entre diversas ferramentas utilizadas nos ambientes de trabalho, uma que se destaca e que gera uma vantagem competitiva, é o uso e a prática da ferramenta 5S. Vale salientar desde já que o 5S não é um processo de gestão da qualidade propriamente dito, mas uma ferramenta que pode conduzir a comportamentos mais adequados a qualidade total, por meio de um aprendizado contínuo e da geração de um ambiente favorável ao desenvolvimento dos processos empresariais, como por exemplo, produtividade, segurança, dentre outros (CAMPOS, 2005). Desta maneira, promovendo uma melhor adequação dos processos internos da empresa (NETLAND; SANCHEZ, 2014).

É importante destacar, que a empresa estudada, é por lei obrigada a respeitar as normas e políticas à gestão da qualidade devido aos incentivos fiscais do polo industrial de Manaus. Desta forma, este artigo tem como objetivo analisar como a ferramenta 5S é usada no sistema de gestão da qualidade de uma empresa eletrônica produtora de Setup box.

## **METODOLOGIA**

O estudo utilizou-se o método de estudo de caso, onde buscou a observação e a descrição detalhada dos processos e dos fundamentos da gestão e da ferramenta 5S em sua complexidade. O estudo de caso nada mais é do que uma investigação empírica que investiga um ou vários fenômenos contemporâneos dentro de seu contexto atual. Além de centralizar a atenção em problemas práticos, decorrentes das situações individuais e sociais presentes em atividades, e em métodos que observam interações cotidianas.

Esse estudo de caso utiliza a indução no processo de coleta e análise de dados. Pesquisadores tentaram obter informações das percepções dos atores, mas “deixaram de lado” seus preconceitos sobre o assunto que estavam estudando. Além dos diversos tipos de documentos, o melhor é buscar desenvolver conceitos e compreender padrões que emergem dos dados obtidos por meio de entrevistas e registros de campo. Em termos da natureza desta pesquisa, a pesquisa é exploratória. Quanto aos meios, esta pesquisa fundamenta-se na pesquisa bibliográfica e na pesquisa de campo.

O objeto de análise deste estudo é uma unidade produtiva localizada no polo industrial da Amazônia, com 139 funcionários. Neste estudo, os dados são provenientes de 80 entrevistas com funcionários da empresa do estudo de caso, representando aproximadamente 58% da população, todos no mesmo nível. As entrevistas são um tipo não estruturado e não supervisionado em que se assume que existe uma conexão totalmente livre (entrevista) para transmitir suas crenças, expressar suas opiniões e impressões. Dentre eles, o pesquisador se limita a papéis neutros, atuando como estimulantes que podem promover a expressão da linguagem e gestos de contato.

Além disso, neste estudo, a análise dos relatórios gerenciais internos da empresa e dos relatórios anuais do setor foi utilizada para verificar a prática formal das ferramentas 5S. Desta forma, uma empresa de estudo de caso (CRESWELL, 2010).

## **RESULTADOS**

A sede da empresa adotou as ferramentas 5S em 2015 com o objetivo de tornar o ambiente de trabalho livre Acidentes, proporcionando aos trabalhadores um local saudável para o desenvolvimento de suas atividades, reeleição das atividades da empresa da melhor maneira. Essas práticas são implementadas com base na experiência em empresas japonesas e comunicação, e posteriormente com o aprimoramento de ferramentas, para a unidade, por meio de seu sistema de gestão único, o plano passou a fazer parte da política institucionalizada pelo governo. Empresa, e tem feito uma contribuição significativa para a organização e bem-estar no ambiente organizacional, tais como: redução Área de trabalho (produção e Office), maior

espaço disponível e melhor distribuição do ambiente organizacional, minimizando Desperdício, economize tempo de atividade encontrando materiais, reduz acidentes e reutilize material.

O uso, aplicação e manutenção contínua dos sentidos trouxeram benefícios significativos para as empresas estudadas, aumentando a produtividade nas áreas de produção, além de proporcionar aos colaboradores uma melhor qualidade de vida no trabalho e na vida pessoal.

Em várias formas de aplicação do 5S, a empresa pesquisada utiliza os seguintes elementos, os hábitos do 5S são efetivamente implementados. São eles: (I) Identificar o conteúdo da estante e Armários; (II) Na área de produção, cada máquina possui um quadro com uma foto e o nome do padrinho Responsável por limpá-lo, aumentando assim a vida útil do equipamento e possivelmente detecção precoce de falha de equipamento; (III) Uso de faixas de pedestres e marcações no piso, Sinais e setas de direção de locais perigosos, porque alguns equipamentos podem causar alguns danos ao equipamento A integridade física das pessoas que passam por essas áreas de risco; (IV) Rede 5S mensal Compartilhamento de arquivos, porque os arquivos são confusos e não podem ser acessados rapidamente Em relatórios, construção de gráficos, leitura, análise, Entre outras funções; (V) Realizar uma reunião semanal no armazém para praticar 5S e Buscar melhorias para otimizar o uso de recursos; (VI) Distribuir cartões aos funcionários Preste atenção às práticas em suas vidas diárias que podem ser melhoradas ou representam um risco para eles Trabalho, essa será a pauta da reunião mensal 5S, essas notas devem envolver a entrada do estacionamento da empresa à linha de produção, deixe seus funcionários participarem Aprimore as práticas da empresa.

Como acontece com qualquer atividade de gestão, 5S precisa ser continuamente avaliado para verificar seu desempenho e determinar em que nível seguir as premissas da ferramenta, o objetivo é fornecer informações aos gerentes de qualidade para intervenções de melhoria (BAYO-MORIONES et al. 2010). Para tanto, a empresa realiza uma autoavaliação semanal, quinzenal ou mensalmente, é realizada por pessoal designado pela direção do departamento. Existem também avaliações externas, entre as quais os avaliadores de um departamento não estão no mesmo departamento, e o período mais curto dessas avaliações é de três meses. Essas avaliações são baseadas nos objetivos do sistema de gestão da empresa.

## DISCUSSÃO

O alto nível de sincronização entre as ferramentas 5S e o sistema de gestão da empresa de estudo de caso torna os conceitos e práticas introduzidos desde 2015 foram rejuvenescidos ao longo do tempo. Um exemplo é Comprometimento e Naturalização dos colaboradores nas premissas 5S, além de reduzir custos da empresa. Uma vez que as atividades essenciais da empresa estão relacionadas ao processo de fabricação, quaisquer falhas irão causar enormes danos, não só colocando em risco a segurança dos funcionários, mas também sua imagem no mercado.

Como se percebe, o 5S é uma ferramenta que busca melhorar as condições de trabalho, através de disciplina, tendo como consequência bons resultados para empresa (como a instituição de um ambiente favorável ao desenvolvimento de “Políticas da Qualidade”). Um fator que pode ser obstáculo para a implementação desta ferramenta, é a lentidão na formação do hábito de fazer sempre certo na primeira vez, mas algo que leva tempo até a sua completa internalização como atitude até a sua conservação como postura laboral. A aplicação do 5S não consiste, apenas, em implementar um programa, mas de forma ampla de manter bons hábitos (CAMPOS, 2013).

Para estimular a adoção potencial de 5S, a empresa investe em uma série de incentivos Departamentos que alcançam com sucesso as metas 5S, essas recompensas são dadas por meio de benefícios internos E publicações na mídia interna da empresa, atendendo cada vez mais pessoas para participarem Organizações baseadas em ferramentas 5S.

## CONSIDERAÇÕES

Com a análise desenvolvida, a presente pesquisa atingiu o seu objetivo, demonstrando que a ferramenta 5S, se bem planejada e estruturada, propicia benefícios significativos de longo prazo para as operações da organização. Para trabalhos futuros, será ampliada a amostra, assim como serão criados indicadores para quantificar os benefícios advindos com o 5S ao longo desses anos na empresa líder no setor de aços longos, objeto de estudo do presente estudo de caso.

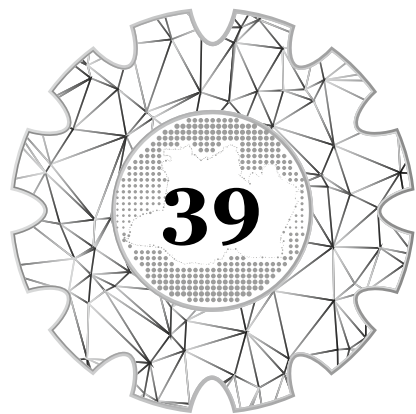
Uma limitação que se refere ao Sistema de Qualidade Total é estender a maneira técnica de gerenciar a qualidade entre as empresas fornecedoras. Por isto, é possível que os resultados encontrados sejam relevantes também para maior sensibilização dos gestores que atuam em empresas fornecedoras da cadeia produtiva estudada, pois eles também influenciam a satisfação dos consumidores.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a todos que contribuíram de forma direta ou indireta com minha formação acadêmica. À minha mãe Doralice Batista pelo incentivo e apoio, aos meus colegas de curso. Ao Centro Universitário FAMETRO, aos docentes da referida instituição, em especial minha orientadora de TCC.

## REFERÊNCIAS

- BAYO-MORIONES, A.; BELLO-PINTADO, A.; CERIO, J. M. **5S use in manufacturing plants: contextual factors and impact on operating performance**, *International Journal of Quality & Reliability Management*, v.27, No. 2, p.217 – 230, 2010.
- CAMPOS, R.; OLIVEIRA, L. C. Q.; SILVESTRE, B. S. FERREIRA, A. S. **A ferramenta 5S e suas implicações na gestão da qualidade total**. In: **XII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2005, São Paulo, Anais...São Paulo: SIMPEP, 2005. p. 1-12.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento pelas diretrizes**. Nova Lima, Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2013.
- CAMPOS, V. F. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia-a-dia**. Nova Lima, Minas Gerais: INDG Tecnologia e Serviços LTDA, 2014.
- CARPINETTI, L. C. R.. **Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas**. 2<sup>a</sup> ed. São Paulo: Editora Atlas, 2012.
- CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed/Bookman, 2010.
- DUARTE, F.; DUARTE SILVA, L.C.; ECKHARDT, M. **Métodos para quantificar os resultados das auditorias do programa 5S**. In: **XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 2013, Salvador, Anais...Salvador: Abepro, 2013. p. 1-15.
- GODOY, A.S. **Estudo de caso qualitativo**. In: GODOI, C.K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A.B. (Org.) **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais, paradigmas, estratégias e métodos**. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.
- PALADINI, E. P. **Gestão da Qualidade: Teoria e Prática**. 3 ed. – São Paulo: Atlas, 2012.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2015.



# **APLICAÇÃO DO SISTEMA FIFO (FIRST IN FIRST OUT) PARA O CONTROLE DE GIRO E PERDAS DE ESTOQUE EM UM RESTAURANTE DE PEQUENO PORTE NA CIDADE DE MANAUS - AM**

**DOI: 10.29327/556309 1-39**

**Mauricio Bezerra Soares; Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO**

**Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO**

## **RESUMO:**

O controle de estoque é de extrema importância para qualquer ramo comercial seja para produtos ou serviços, e quando composto por insumos perecíveis torna-se mais decisivo tendo em vista a perecibilidade dos mesmos. É um fator de grande relevância no que tange a competitividade de uma empresa, sendo necessário o controle constante de sua rotatividade por meio de ferramentas e métodos específicos com o objetivo de manter-se atualizado e vivo dentro mercado no qual está sempre em constante evolução. O objetivo deste estudo de caso foi avaliar os principais motivos que levam a perdas de determinados insumos perecíveis no estoque de um pequeno restaurante localizado na cidade de Manaus/AM. Para este fim foi aplicado um sistema que controla a entrada e saída de materiais do estoque por sua ordem, sistema este denominado FIFO (First in First out), também conhecido como PEPS (primeiro que entra é o primeiro que sai), todos os dados foram coletados por meio de observação in loco durante a execução das atividades no dia a dia do restaurante, desde o início da chegada dos insumos até a retirada e utilização. As informações foram analisadas e processadas junto a uma planilha eletrônica de dados e transmitidas através de tabelas e gráficos tendo como resultados um controle eficaz de seu estoque eliminando perdas em seu período de armazenagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** Laticínios, Inventário, Saída de Materiais, Valoração.

**APPLICATION OF FIFO SYSTEM (FIRST IN FIRST OUT) TO CONTROL TURN AND STOCK LOSSES IN A SMALL RESTAURANT IN THE CITY OF MANAUS - AM**

## ABSTRACT:

*Inventory control is extremely important for any commercial branch, whether for products or services, and when composed of perishable inputs, it becomes more decisive in view of their perishability. It is a great source factor without the need for a company, requiring constant control of its turnover through specific tools and methods in order to keep up-to-date and alive within the market in which it is always in constant evolution. The aim of this case study was to evaluate the main reasons that lead to losses of certain perishable inputs in the stock of a small restaurant located in the city of Manaus / AM. For this purpose, a system was designed that controls the entry and exit of materials from the stock by order, a system called FIFO (First in First out), also known as PEPS (first in is first out), all data were collected through observation in loco during the execution of activities in the restaurant's day-to-day activities, from the beginning of the arrival of the inputs until the withdrawal and use. The information was analyzed and processed together with an electronic data sheet and transmitted through tables and graphs, resulting in an effective control of your stock, eliminating losses in your storage period.*

**KEYWORDS:** Dairy products, Inventory, Material output, Valuation.

## INTRODUÇÃO

O segmento de restaurantes é caracterizado como uma das áreas de serviços em constante crescimento, o mesmo tem sido objeto de interesse de pesquisadores de áreas distintas do conhecimento, entre elas a Engenharia de Produção (BARROS; FREITAS, 2012).

Para Domingues et al. (2019) e Izel; Galvão; Santiago (2015), o controle de estoque é de extrema importância em qualquer ramo de comércio, principalmente alimentício, sendo o estoque um investimento que deve ser dimensionado periodicamente para não implicar diretamente no capital de giro. Desse modo, a matéria prima armazenada é constituída em sua maioria de produtos perecíveis e de alto valor monetário, de forma que o administrador precisa lidar com inúmeros problemas, tais como custos elevados com armazenagem, perdas ou danos. Um controle otimizado de estoque e de seu monitoramento são atividades fundamentais para a lucratividade, competitividade e sobrevivência. Porém, o custo do controle de um estoque não pode ultrapassar os benefícios que o mesmo proporciona (SILVA et al. 2018).

Para Silva et al. (2018), o sistema FIFO (*First in First out*) introduz a gestão de controle de entrada e saída de insumos. Partindo do princípio do “primeiro que entra é o primeiro que sai”, possibilita que mercadorias sejam vendidas ou retiradas do estoque antes do alcance da data de validade e perecibilidade, não somente, mas também de sustentar o preço do estoque atualizado. Portanto, o respectivo trabalho justifica-se pelo fato de a empresa não empregar e possuir conhecimento deficiente das ferramentas de controle e gestão de estoque.

Mediante o exposto, o objetivo deste estudo de caso foi identificar e eliminar os principais pontos que levam a perda de determinados produtos perecíveis em um restaurante familiar de pequeno porte situado na cidade de Manaus – AM, utilizando-se do sistema FIFO, também denominado como sistema PEPS, para melhor controle e gerenciamento de estoque, visando a utilização total de seus insumos.

## METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos a técnica de pesquisa utilizada foi um estudo de caso de natureza qualitativa e quantitativa, onde se fez necessário a utilização de um sistema que procura transmitir em números os conhecimentos gerados. O levantamento quantitativo aponta numericamente a intensidade e frequência de determinado problema em um grupo ou local (FERREIRA et al. 2015). Antes da elaboração do presente estudo, realizou-se uma pesquisa bibliográfica por meio de livros e artigos já publicados para aprofundar o conhecimento referente

ao tema, além de dar embasamento teórico à pesquisa e proporcionar um maior controle durante o desenvolvimento dos questionários e entrevistas.

Foram coletados os dados para a composição de relatório aplicado no próprio estabelecimento, podendo assim ser identificado os pontos positivos e negativos do controle de estoque atual e suas reais necessidades. Fez-se ainda da observação in loco durante a chegada dos produtos até a armazenagem. As observações diretas ocorreram nos meses de agosto e setembro do ano de 2021, tendo como objetivo captar informações cruciais para o desenvolvimento da pesquisa. Nessa pesquisa foram priorizados o estoque de produtos perecíveis, uma vez que após a análise dos dados notou-se maior criticidade quanto às perdas e danos de estoque.

Com os dados obtidos foram analisados e processados junto a uma planilha eletrônica de dados (Microsoft Excel® 2019, Redmond, WA, EUA), levando a tomada de decisões e as melhores ações a serem implantadas, considerando a capacidade de investimento atual do empreendimento.

## RESULTADOS

Durante e após o período da análise de dados pode-se verificar alguns pontos negativos dos quais destacamos: não conhecimento de valoração atual de seu estoque; inexistência de data para reposição de estoque; priorização de reposição de estoque; não controle de dados quantitativo do estoque. O estabelecimento funciona de segunda a sábado e tem como atividade principal o serviço de fornecimento de marmitas e *self-service*. Insumos como: carnes, legumes, refrigerantes e outros, eram comprados principalmente no domingo. Por não haver um sistema de gestão que controle de forma eficaz o estoque, os responsáveis faziam a reposição de insumos em dias variáveis no decorrer da semana para não deixar de atender a seus clientes.

Em sua grande maioria a reposição era alocada em freezer horizontal, onde a entrada de novas carnes era segregada junto a carnes já armazenadas em datas anteriores, sem identificação ou qualquer controle visual ou de dados de entrada e saída. O mesmo aplicava-se para refrigerantes, porém armazenados em freezers verticais. Após a análise dos dados da semana 31 até a semana 39, que compõem os meses de Agosto e Setembro, partiu-se para a definição das fases de implantação e melhorias, sendo divididas em duas, fase 1: implantação de ficha de controle de estoque, entrada, saída e valoração; fase 2: implantação de sistema visual de armazenagem dinâmico por cores.

Para o controle efetivo de estoque e sua rotatividade foi elaborado uma planilha de dados denominada pelo sistema FIFO de (Ficha de Controle de Estoque), no qual tem como objetivo controlar as entradas e saídas de um determinado estoque, passando a conter informações como valores passados e atuais de seus itens armazenados. Essa informação torna-se crucial devido a valoração de estoque, uma vez que existe uma grande variação dos preços de determinados produtos, em especial o valor do quilograma do principal insumo de um restaurante, neste caso a carne bovina. Ou seja, além de fornecer um detalhamento mais apurado sobre o que entrou e o que saiu do estoque, ajuda a determinar em certo ponto o valor que consta em seu estoque, implicando diretamente na questão financeira de qualquer empresa.

A ficha passou a ser alimentada no momento da implementação e aquisição de novos insumos na semana 35 de Setembro de 2021. A mesma ficou como responsabilidade da proprietária do estabelecimento, uma vez que cabe a ela a atividade de compras dos materiais e insumos perecíveis.

A ficha apresenta as entradas e saídas de carnes: bovina, suína e de frango, a cada nova entrada e saída é registrado na ficha gerando assim automaticamente um saldo alocado no estoque, que passa a controlar o valor dos insumos e quantidades através de seus quilogramas. Respeitando a sequência do sistema FIFO, notar a última saída de carne bovina em Setembro onde respeitou a ordem de retirada, pois ainda apresentava-se em estoque a quantidade de 2kg de carne bovina com

o valor de entrada de R\$ 27,00 onde foi necessário realizar primeiro a retirada dessa quantidade que apresentava-se em saldo no estoque ainda do final de agosto, constando como valor de entrada parado no estoque de R\$ 54,00. Somente então após o consumo deste, passou-se a utilizar do novo valor de R\$ 29,00 onde foi registrado a saída também no início de Setembro, assim utilizando de todo estoque no qual foram os primeiros insumos a serem alocados, eliminando qualquer possibilidade de perda por prazo de validade, e mantendo o valor de estoque atualizado (Tabela 1).

FICHA DE CONTROLE DE ESTOQUE - CARNES ( BOV - SUI - FRA )					Mês: Ago / Set - 2021					
					Semana 35 - 39					
DATA	HISTORICO	ENTRADA			SAÍDA			SALDO		
		Qtd. Kg	Valor Kg R\$	Total	Qtd. Kg	Valor Und R\$	Total	Qtd. Kg	Valor Und R\$	Total
Ago	Compra Carne Bovina	35	27,00	945,00				35	27,00	945,00
Ago	Compra Carne Suina	15	18,00	270,00				15	18,00	270,00
Ago	Compra Carne Frango	20	12,00	240,00				20	12,00	240,00
								<b>SALDO</b>		<b>1455,00</b>
Ago	Venda C-Bov				26	27,00	702,00	9	27,00	243,00
Ago	Venda C-Sui				11	18,00	198,00	4	18,00	72,00
Ago	Venda C-Fra				14	12,00	168,00	6	12,00	72,00
								<b>SALDO</b>		<b>387,00</b>
Ago	Venda C-Bov				7	27,00	189,00	2	27,00	54,00
Ago	Venda C-Sui				4	18,00	72,00	0	18,00	0,00
Ago	Venda C-Fra				4	12,00	48,00	2	12,00	24,00
								<b>SALDO</b>		<b>78,00</b>
Set	Compra Carne Bovina	45	29,00	1305,00				45	29,00	1305,00
Set	Compra Carne Suina	20	18,00	360,00				20	18,00	360,00
Set	Compra Carne Frango	25	13,00	325,00				25	13,00	325,00
								<b>SALDO</b>		<b>2068,00</b>
Set	Venda C-Bov				2	27,00	54,00	0	27,00	0,00
Set	Venda C-Bov				19	29,00	551,00	26	29,00	754,00
Set	Venda C-Sui				13	18,00	234,00	7	18,00	126,00
Set	Venda C-Fra				16	13,00	208,00	9	13,00	117,00
								<b>SALDO</b>		<b>997,00</b>

Tabela 1. Análise de entrada e saída de insumos. Semana 35, Agosto e Setembro - 2021

De forma sistemática a implementação da ficha de controle e saídas de insumos passou a atuar de forma efetiva, o controle físico deu-se após algumas mudanças principalmente no *layout* onde os mesmos eram alocados. Para que os funcionários pudessem identificar de forma clara quais produtos adentraram primeiro nos freezers para que pudessem realizar a retirada, adotamos de uma identificação visual, divididas em cores e passando a serem segregadas nos freezers verticais, já que nos horizontais as carnes a serem recebidas geralmente ficavam sobre as carnes que foram armazenadas em dias anteriores.

O sistema em cores foi dado para cada dia de compra, tendo em vista que agora teria somente dois dias para a aquisição de carnes durante a semana. Conforme a data é etiquetado com sua

devida cor, e alocada de forma que obedeça a ordem de retirada, utilizando-se de um sistema de armazenagem vertical e dinâmica.

## DISCUSSÃO

O estoque retem uma grande parte do capital do restaurante, onde se faz necessário não somente um controle eficaz do estoque, mas também maior integração entre os setores responsáveis pela compra, recebimento e armazenagem dos produtos. De acordo com Reis (2013), a apuração física dos materiais do estoque em comparação com os materiais registrados em um determinado banco de dados é nomeada inventário, seja de matéria-prima, produtos acabados, de consumo, indiretos, patrimoniais e manutenções, porém considerado uma atividade.

Para Souza et al. (2016), a gerência tem uma função de suma importância nesse momento, pois o profissional responsável deve programar inventários a fim de conferir se o estoque físico está de acordo com o estoque informado nos meios sistemáticos da empresa. O controle frequente de estoque assegura a empresa de incertezas, além de fazer com que reduza a possibilidade de perdas de insumos impactando diretamente no lucro já que os mesmos deverão ser repostos.

## CONSIDERAÇÕES

O presente estudo buscou mostrar a importância do controle de estoque através do FIFO como um sistema eficaz para levantamento de estoque, controle de entrada e saída de insumos, redução de perdas e aumento na lucratividade através da análise de valoração de estoque, onde uma vez realizado e bem controlado a gestão passa a ter de forma concreta os valores reais armazenados em seu estoque podendo assim ter um melhor poder de decisão em prol da empresa.

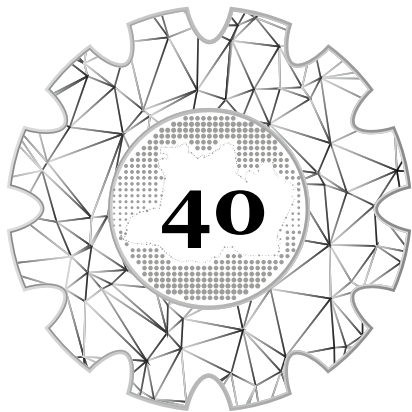
Portanto, a pesquisa pode evidenciar a importância do controle de estoque de forma eficiente, onde possibilitou identificar que o estoque é um item indispensável na composição de toda empresa comercial, seja ela de grande ou pequeno porte, e que manter um controle atualizado e organizado possibilita a empresa se manter viva e competitiva no mercado.

## AGRADECIMENTOS

Sou grato à minha mãe Wilda Bezerra Soares por todo esforço já realizado por mim, a minha esposa Talynne Soares a qual sempre esteve ao meu lado durante essa jornada apoiando-me da melhor forma que existe. Agradeço também aos professores: Marden Santos, Jean Lobo, Mauro Cesar, Lina Reis e minha orientadora Fabiana Rocha, em que cada um pode me conceder um pouco de seus conhecimentos durante todos esses anos.

## REFERÊNCIAS

- DOMINGUES, G. NAVAS, M. B.; GHERMAN, N. P.; QUEIROZ, Z. A. K. Varejo – gestão de perdas no setor supermercadista. Um estudo de caso de um pequeno varejo. **Revista Leopoldianum**, v. 45, n.126, 2019.
- FREITAS, A. L. P.; BARROS, M. D. de. Percepção dos clientes quanto à qualidade em um restaurante à la carte: análise exploratória In: **XIX SIMPEP–Simpósio de Engenharia de Produção**, Bauru-SP, 2012.
- FERREIRA, C. A. L. Pesquisa quantitativa e qualitativa: perspectivas para o campo da educação. **Revista Mosaico**, v. 8, n. 2, p. 173-182, jul./dez. 2015.
- IZEL, P. A.; GALVÃO, A. U. R.; SANTIAGO, S. B. Gestão de estoque: Estudo de caso em uma distribuidora de lubrificantes em Manaus. In: **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Fortaleza-CE, 2015.
- REIS, L. R. Inventário de materiais diretos, uma atividade fundamental para uma gestão de estoque eficaz – caso Iveco/Fiat. **Repositório Institucional**. Florianópolis, SC. 2013.
- SILVA, A. M.; KOGIK, A. V.; BELUSSO, M.; WERLANG, R. A importância do gerenciamento estratégico do estoque no setor supermercadista. **UCEFF Engenharia de Produção**, v.2, n.1, 2018.
- SOUZA, D. F.; SEGANTIN, J. A.; SILVA, A. J.; ANDO, R. T. R.; SILVA, L. B. I. Controle de perdas de estoque em uma rede de supermercados. **Revista Conbrad**. Maringá, v.1, n.1, p.71-96, 2016.



# APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN PARA OTIMIZAÇÃO DO PROCESSO DE RASTREABILIDADE EM UMA INDÚSTRIA DE MEIOS DE PAGAMENTO

DOI: 10.29327/556309 1-40

Mayara Roseane de Lima Queiroz; Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

As indústrias utilizam metodologias e ferramentas diversas para se manterem competitivas, dentre elas o Lean Manufacturing, que tem a proposta de aprimorar processos para produzir com qualidade, aumentando sua produtividade e reduzindo seus custos através da eliminação de desperdícios. Os processos produtivos devem ser confiáveis e atender as exigências dos clientes bem como as normas de qualidade. O objetivo deste trabalho é analisar a melhoria realizada após aplicação de ferramentas Lean para otimização no processo de rastreabilidade em uma indústria de meios de pagamento, visando redução de custos com retrabalhos e aumento da produtividade. O Kaizen foi usado para otimizar o processo de etiquetas de número de série que até então não era automatizado e muito propício a erros, onde a impressão era realizada em uma estação de trabalho fora da linha de produção para posterior localização e colagem da etiqueta, e ocasionava frequentes lotes reprovados e inúmeros retrabalhos. Ao aplicá-lo, identificou-se alguns dos Oito Desperdícios, sendo eles de transporte, movimentação e retrabalho; e constatou-se que a principal solução para a problemática seria a implementação de um programa para impressão online nos postos de gravação da etiqueta número de série e de embalagens unitárias. Após a mudança verificou-se a eliminação de transporte e armazenamento de etiquetas impressas, redução de movimentos desnecessários como a busca por etiquetas correspondentes e registros manuais em planilhas de controle; redução de retrabalhos e devoluções de lotes para correção de etiquetas trocadas e duplicadas. A aplicação das ferramentas Lean proporcionaram a otimização do processo produtivo com um custo relativamente baixo em um curto espaço de tempo, excedendo as expectativas com um processo mais robusto e automatizado, obteve-se aumento da produtividade, redução de custos e desperdícios e restabelecimento de um bom relacionamento com o cliente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lean Manufacturing, Produtividade, Desperdícios, Retrabalhos.

# APPLICATION OF LEAN TOOLS TO OPTIMIZE THE TRACEABILITY PROCESS IN A PAYMENT MEANS INDUSTRY

## ABSTRACT:

*Industries use different methodologies and tools to remain competitive, including Lean Manufacturing, which aims to improve production processes with quality, increasing productivity and reducing costs by eliminating waste. Production processes must be reliable and meet customer requirements as well as quality standards. The objective of this work is to analyze the improvement made after the application of Lean tools to optimize the traceability process in a payment method industry, aiming to reduce rework costs and increase productivity. Kaizen was used to optimize the serial number labeling process that until then was not automated and very error prone, where printing was performed at a workstation off the production line for later location and pasting of the label, and caused frequent failed batches and multiple reworks. By applying it, some of the Eight Wastes were identified, namely transport, handling and rework; and it was found that the main solution to the problem would be the implementation of an online printing program at the units' serial number and packaging label registration stations. After the change, it was verified the elimination of the transport and storage of printed labels, reduction of unnecessary movements such as the search for the corresponding labels and manual records in the control sheets; reduction of rework and batch returns to correct exchanged and duplicate labels. The application of Lean tools provided the optimization of the production process with a relatively low cost in a short period of time, surpassing expectations with a more robust and automated process, increasing productivity, reducing costs and waste and restoring good customer relationships.*

**KEYWORDS:** *Lean Manufacturing, Productivity, Wastes, Reworks.*

## INTRODUÇÃO

Sobreviver no mercado competitivo exige que as indústrias busquem incessantemente formas de produzir com qualidade e reduzir custos (ESTEVEVES, 2014). De acordo com Campos; Rodrigues; Oliveira (2016) a filosofia Lean Manufacturing tem essa proposta de aprimorar seus processos produtivos contando com a colaboração dos operadores para identificação e eliminação de desperdícios.

Segundo Ladeira (2017), atividades desnecessárias são definidas como desperdícios, sendo a essência do Lean reduzir os Oito Desperdícios a seguir: espera, superprodução, transporte, processamento em excesso, retrabalhos, movimentos em excesso, estoque e intelectual, pois estes não agregam nenhum valor.

Aplicar o Kaizen resulta em qualidade e produtividade a baixo custo (LADEIRA, 2017). Esta técnica é usada para eliminar desperdícios, requer o envolvimento de todos os colaboradores e deve estar enraizada na cultura da organização, uma vez identificadas as oportunidades de melhoria, deve-se planejar as ações para executar as mudanças (FONSECA et al. 2016).

A implementação do sistema de gestão da qualidade tem como um de seus propósitos o controle de processo bem como a redução de custos e desperdícios. A organização deve ser capaz de controlar suas saídas, de forma que em uma eventual necessidade assegure a conformidade do que produziu conseguindo identificar e rastrear (ABNT, 2015).

Este estudo tem como objetivo analisar a melhoria realizada após aplicação de ferramentas Lean para otimização no processo de rastreabilidade em uma indústria de meios de pagamento, visando redução de custos com retrabalhos e aumento da produtividade.

## METODOLOGIA

O estudo foi realizado em uma empresa brasileira fundada em 1989, atuante no ramo de meios de pagamento e automação comercial e bancária, com matriz localizada na Nordeste e unidade de serviços em São Paulo, sendo que a aplicação de ferramentas Lean no processo de rastreabilidade foi implementada na filial, estabelecida a três anos no Polo Industrial de Manaus/AM, e posteriormente replicada para as demais unidades.

Processos produtivos com ausência de automatizações onde o fator humano é a única garantia de confiabilidade são propícios a erros. Neste processo produtivo, as impressões das etiquetas de número de série das caixas unitárias eram realizadas com input de dados de forma manual, em uma estação de trabalho localizada fora da linha de produção; logo após esta etapa o operador multifuncional se deslocava até os postos onde estas seriam utilizadas para entregá-las.

Os operadores dos postos de gravação de número de série no término da sua execução precisavam registrar esta numeração em planilha Excel para posterior envio ao cliente, já nos postos de embalagem unitária era necessário localizar no rolo a etiqueta da caixa correspondente ao número gravado e colado no produto. Eram frequentes os lotes reprovados na inspeção da qualidade devido a embalagens trocadas e lotes devolvidos pelos clientes devido a duplicação de etiquetas, ocasionando a não rastreabilidade dos produtos, uma vez que esta é garantida através do controle dos números de série.

Ao aplicar o Kaizen, após o mapeamento do processo, identificaram-se os desperdícios e as oportunidades de melhorias e constatou-se que a principal solução para a problemática seria a implementação de um programa para impressão online nos postos de gravação da etiqueta número de série e de embalagens unitárias.

## RESULTADOS

O programa usado para garantir a rastreabilidade dos produtos e eliminação dos desperdícios demonstrados na tabela 1, foi desenvolvido internamente pela equipe de sistemas, logo o valor deste investimento foi direcionado a compra de duas impressoras para os postos de embalagem; e a impressora antes usada na estação off-line foi realocada para o posto de gravação de número de série.

<b>Desperdício</b>	<b>Causas</b>
Transporte	- Impressão em estação off-line, transportada até o posto de gravação.
Movimentação	- Registro de número de série em planilha Excel para rastreabilidade; - Busca de etiqueta da caixa correspondente a etiqueta colada no produto.
Retrabalhos	- Produtos com etiquetas trocadas identificados na inspeção final; - Impressão de etiquetas duplicadas, lotes devolvidos pelo cliente.

Tabela 1. Identificação dos desperdícios no processo de rastreabilidade.

Inicialmente a melhoria foi aplicada somente em umas das linhas de produção, foi eliminado o transporte dos rolos de etiqueta e reduzida uma mão-de-obra, pois a estação off-line foi desativada, neste novo processo, a impressão é gerada ao conectar o produto para gravação; e o input manual de dados de impressão foi eliminado, sendo cadastrados previamente reduzindo o risco de impressões não conformes.

Além de eliminar movimentações desnecessárias como a busca de etiquetas e utilização de planilhas no processo, a melhoria permitiu a automatização do controle de rastreabilidade e atendimento ao requisito 8.5.2 da ISO 9001:2015, pois no momento da gravação as informações de cada produto passaram a ser enviadas automaticamente ao banco de dados, eliminando a possibilidade de extravio dos arquivos e permitindo fácil extração desses dados para envio ao cliente.

O custo com retrabalhos de lotes rejeitados na inspeção final por problemas de etiquetas trocadas foi reduzido em 99%. Como este novo programa restringe o acesso de reimpressão somente a pessoas autorizadas e não permite gravação de um número de série já utilizado, diminuíram os excessivos retrabalhos relacionados a etiquetas duplicadas, restabelecendo um bom relacionamento com o cliente e reduzindo custos logísticos com retorno de material.

A efetivação da melhoria excedeu as expectativas sendo aplicada para a outra linha de produção e posteriormente para as demais unidades da organização, alcançou-se resultados satisfatórios tornando o processo de rastreabilidade automatizado, viabilizando a redução de custo com retrabalhos e aumento da produtividade uma vez o processo foi otimizado.

## DISCUSSÃO

Bastos; Chaves (2012) citam que o mercado é competitivo, portanto, entender e atender as necessidades, expectativas e exigências dos clientes torna-se um diferencial. A utilização da metodologia Lean Manufacturing para encarar o cenário atual, permite que as empresas se mantenham competitivas buscando permanentemente eliminar desperdícios para otimização de seus processos.

O Kaizen é um método para eliminar desperdícios, a baixo custo e curto prazo, independente da proporção da melhoria. Utilizando esta ferramenta é possível produzir mais com menos, logo a redução de custos com desperdícios na organização permite o direcionamento desses recursos ao que agrega valor. Como resultado o sistema produtivo entrega aos clientes produtos de qualidade; no tempo, quantidades e prazos estipulados, e com o menor custo possível (FONTES; LOSS, 2017).

A organização usada como base para este estudo atua no mercado de produtos de automação bancária, sendo a rastreabilidade um requisito de segurança controlado pelo número de série. De acordo com a ABNT (2015), uma vez que a rastreabilidade é um requisito, a organização deve garantir o acesso à informação para identificação dos produtos.

## CONSIDERAÇÕES

Observou-se que após aplicação de ferramentas Lean foram obtidos resultados positivos, pois ao identificar a necessidade de melhoria e redução de desperdícios para garantir o processo de rastreabilidade, além de cumprir as exigências do cliente e atender ao requisito 8.5.2 da ISO 9001:2015, também otimizou-se o processo produtivo aumentando a produtividade. A aplicação da metodologia Kaizen foi extremamente importante, visto que garantiu a redução de custo com mão-de-obra e com os desperdícios ao eliminar retrabalhos e movimentos desne-

cessários, sendo uma solução aplicada com custo relativamente baixo e em um curto espaço de tempo, resolvendo um problema que apesar de ser simples, estava tomando grandes proporções, pois impactava diretamente no relacionamento com o cliente.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à Deus, por me dar forças para sempre seguir em frente e permitir esta conquista, em especial agradeço à minha mãe Socorro Lima que é meu exemplo de vida e a quem dedico este trabalho. À minha orientadora Fabiana Rocha por todo apoio e incentivo, e aos meus professores Mauro Cesar e Marden Santos por serem exemplos de profissionais de Engenharia de Produção. À Nathalia e Maurício, meus parceiros nesta jornada que não me deixaram desistir nos momentos que achei que não conseguiria. Em especial, agradeço ao meu esposo Thiago e aos meus amados filhos Murylo e Italo que compreenderam a minha ausência, me apoiaram e foram essenciais para a realização deste sonho.

## **REFERÊNCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9001:2015: Sistemas de gestão da qualidade: requisitos**. Rio de Janeiro. 2015.

BASTOS, B.C.; CHAVES, C. **Aplicação de Lean Manufacturing em uma Linha de Produção de uma Empresa do Setor Automotivo**. IX Simpósio de excelência em gestão e tecnologia. 2012.

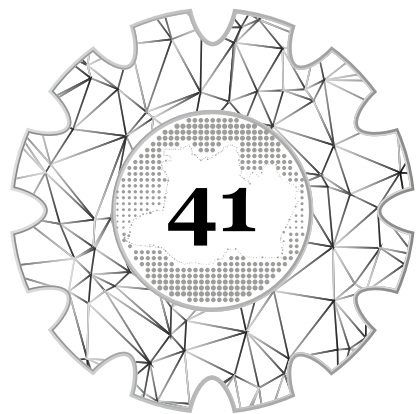
CAMPOS, A. C.; RODRIGUES, M.; OLIVEIRA, S. R. **Lean Manufacturing: Produção Enxuta**. Revista Científica E-Locução, 2016.

ESTEVES, W. L. S. **A aplicação do Lean Manufacturing nas Indústrias**. Congresso Nacional de Excelência em Gestão, LATEC/UFF, 2014.

FONSECA, L.; RIMEIRO, R; REIS, R.; MESQUITA, K. **A Ferramenta Kaizen nas Organizações**. XII Congresso nacional em excelência em gestão. 2016.

FONTES, E.G.; LOOS, M.J. **Aplicação da metodologia Kaizen: um estudo de caso em uma indústria têxtil do centro oeste do Brasil**. Revista Espacios, v.38, nº21, 2017.

LADEIRA, J. N. **Benefícios das Ferramentas Lean Manufacturing**. Dissertação de Mestrado. Universidade da Beira Interior. Covilhã. 2017.



# GESTÃO DE ESTOQUE PARA REDUÇÃO DE CUSTOS EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE COLETIVO EM MANAUS-AM

DOI: 10.29327/556309 1-41

Miguel Coutinho de Oliveira; Engenharia de Produção; Ceuni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

No estoque está concentrado o maior custo de uma empresa, trazendo sobre o mesmo uma grande responsabilidade e tornando o mesmo um dos setores mais acompanhados e passíveis de planejamento e controle por parte da administração da empresa. A empresa utiliza o mesmo ERP há cerca de 10 anos e mesmo assim tem problemas recorrentes comprometendo a confiabilidade do sistema. Este trabalho tem por objetivo a gestão do estoque de uma empresa do setor de transporte coletivo com a finalidade de reduzir os custos da mesma reduzindo desperdícios e melhorando o controle de estoque da mesma. Foi realizada uma análise acerca dos procedimentos da empresa de recebimento de material, lançamento das notas no sistema, rotinas dos almoxarifados, aberturas e fechamento de ordens de serviços, entrega e baixa de materiais, levando a uma compreensão maior da realidade do estoque é feito diagnóstico dos defeitos encontrados. Analisando a causa de cada ocorrência e possíveis soluções para as mesmas de forma que foi necessário o apoio do setor de treinamento da empresa e de todos os colaboradores envolvidos. Sendo por fim aplicado a ferramenta Ciclo PDCA para resolução dos problemas encontrados ou redução das chances de ocorrência. Toda ferramenta ou indicador que ajuda a reduzir desperdício seja de material humano ou de tempo tornando-se uma vantagem competitiva. O que torna o estoque tão importante é que cada material que entra na empresa deve passar pelo estoque. Logo, ações que aumentem o comprometimento dos envolvidos com aplicações de melhorias e reduções de desperdícios são essenciais para toda empresa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Almoxarifado, Análise, Procedimento, Ciclo PDCA.

# INVENTORY MANAGEMENT TO REDUCE COSTS IN A COLLECTIVE TRANSPORTATION COMPANY IN MANAUS-AM

## ABSTRACT:

*In stock, the biggest cost of a company is concentrated, bringing on it a great responsibility and making it one of the sectors that are most monitored and subject to planning and control by the company's administration. The company has been using the same ERP for about 10 years and still has recurring problems compromising the system's reliability. This work aims to manage the stock of a company in the public transport sector in order to reduce its costs by reducing waste and improving its stock control. An analysis was carried out on the company's procedures for receiving material, entering notes into the system, warehouse routines, opening and closing service orders, delivery and disposal of materials, leading to a greater understanding of the reality of the stock and making a diagnosis of the defects found. Analyzing the cause of each occurrence and possible solutions for them so that the support of the company's training sector and all employees involved was necessary. Finally, the PDCA Cycle tool was applied to solve the problems found or reduce the chances of occurrence. Every tool or indicator that helps to reduce waste, whether human material or time, becomes a competitive advantage. What makes stock so important is that every material that enters the company must go through stock. Therefore, actions that increase the commitment of those involved, such as applying improvements and reducing waste, are essential for every company.*

**KEYWORDS:** Warehouse, Analysis, Procedure, PDCA Cycle.

## INTRODUÇÃO

O transporte coletivo na capital do estado do Amazonas, atualmente, é realizado por cerca de 7 empresas distribuídas em vários bairros e realizando linhas que abrangem a área próxima à sua garagem e também linhas que excedem essa área. Assim organizadas para facilitar no atendimento de ocorrências e defeitos nos veículos quando estes estão conduzindo passageiros.

Estas linhas começam a circular pela cidade a partir das 04:00hs e dependendo da linha os carros começam a recolher às 22:00hs e encerrando este recolhimento até as 01:30hs. A principal atividade de manutenção nestes veículos que trafegam durante o dia é realizada neste intervalo de tempo em que os veículos se encontram na garagem. E é durante esse momento que o estoque adequado a necessidade da empresa é mais importante.

No estoque está concentrado o maior custo de uma empresa, trazendo sobre o mesmo uma grande responsabilidade e tornando o mesmo um dos setores mais acompanhados e passíveis de planejamento e controle por parte da administração da empresa. Para Silva (2020), estoque pode ser definido como armazenamento excedente de bens ou recursos em um sistema produtivo ou de serviços.

Por isso muitas empresas que já viram o estoque como desperdício de recursos parados atualmente estão cada vez mais conscientes da importância e do valor agregado em um almoxarifado. Utilizando assim de ferramentas como sistemas ERP (Enterprise Resource Planning) para gestão integrada dentro da empresa (PAOLESCH, 2019).

Este trabalho tem por objetivo a gestão do estoque de uma empresa do setor de transporte coletivo com a finalidade de reduzir os custos da mesma reduzindo desperdícios e melhorando o controle de estoque da mesma.

## METODOLOGIA

A empresa localizada na região norte de Manaus, assim como outras empresas que realizam a mesma atividade, utiliza o ERP Flexfrota para gerenciamento de dados de vários setores, desde o setor de RH com a inserção de dados dos funcionários, folhas de ponto, emissão de ordens de serviço para esses funcionários cadastrados, cadastro de materiais recebidos e codificação dos mesmos para uso interno.

O sistema já é utilizado a cerca de 10 anos na empresa, mas mesmo assim são encontrados erros frequentes no estoque como demora no atendimento, falta de material, baixas incorretas e erros de inventário. Tornando o sistema alvo de críticas e de reclamações internas quanto à confiabilidade dos dados retirados do mesmo. Para resolver problemas básicos do almoxarifado é necessário um estudo minucioso acerca do estoque.

Este estoque pode ser classificado como Estoque de Antecipação levando em conta as suas operações na cadeia de suprimentos e a sua finalidade que é compensar a aleatoriedade existente entre a demanda e o fornecimento. Ao mesmo tempo em que para efeito contábil é um estoque de materiais auxiliares principalmente por ser uma empresa de prestação de serviços (GRAZIANI, 2013).

Foi realizada uma análise acerca dos procedimentos da empresa de recebimento de material, lançamento das notas no sistema, rotinas dos almoxarifes, aberturas e fechamento de ordens de serviços, entrega e baixa de materiais, levando a uma compreensão maior da realidade do estoque.

Por fim foi aplicado a ferramenta ciclo PDCA como plano de ação para remediar tais incoerências no processo, que segundo Santos (2017) é uma das ferramentas que mais se destacam em eficiência quando se trata de melhorias no processo, se destacando a tal ponto que pode ser usado de forma contínua no para maior obtenção de resultados.

## RESULTADOS

Primeiramente foi analisada a causa de cada ocorrência e possíveis soluções para as mesmas de forma que foi necessário o apoio do setor de treinamento da empresa e de todos os colaboradores envolvidos.

É notado que havia funcionários que tornavam o atendimento vagaroso devido a sua in experiência e pouco conhecimento dos códigos dos materiais cadastrados, que o sistema estava realmente travando e foi comunicado o T.I. e a Diretoria da empresa para análise. Ao mesmo tempo que o *layout* das peças não era adequado à frequência de uso das mesmas. Estando a uma distância maior produtos que eram entregues todos os dias.

Com relação a falta de material, foi visto que durante o turno da noite muito pedidos eram realizados e enviados via e-mail para o setor de compras da empresa, mas não era visto resultado, sendo parte dos pedidos cortados pela gerência para manter a Limite de compra diária da empresa e não aumentar os custos do setor.

Foi notado que devido esta falta de material a manutenção tinha que realizar o mesmo serviço duas vezes, uma para verificar se o dano na peça gerava necessidade de troca da mesma se fosse ele deveria apenas comunicar seu superior para a realização do pedido da peça, tendo que montar o veículo com a peça defeituosa, caso fosse possível. Esperando assim o próximo dia para desmontar novamente o veículo para a troca da peça defeituosa. Gerando assim uma duplicidade de atividade na troca de cada peça que não havia no estoque. Desperdiçando assim o tempo que poderia ser gasto realizando outro serviço.

Foi constatado que as baixas de matérias incorretas ocorriam devido a falta de atenção

do funcionário do 2º turno ao receber o material e lançar as notas no código errado ou falta de atenção ao conferir a referência do material recebido, levando a não apenas a baixa incorreta, mas ao recebimento de material incorreto e cancelamento de notas e lançamento em atraso.

Da mesma forma, os erros no inventário ocorriam devido ao lançamento de notas em atraso, impossibilitando o funcionário do estoque que entrega as peças de baixar as mesmas em seguimento ao ato da entrega. Não havia como retirar do estoque algo que não foi dado entrada.

Logo abaixo consta a tabela 1, de aplicação da ferramenta Ciclo PDCA para resolução dos problemas citados acima ou redução das chances de ocorrência dos mesmos.

PDCA	Ações
Plan (Planejar)	Analisar os defeitos no estoque e planejar o controle dos mesmos.
Do (Fazer)	Reunião com a diretoria da empresa e depois com os funcionários envolvidos para apresentação das soluções e implantação.
Check (Verificar)	Verificação se as medidas são efetivas em cada parte do estoque.
Act (Agir)	Correção caso haja alguma alteração ou ocorra algum desvio acerca do procedimento proposto.

Tabela 1. Descrição da Ferramenta PDCA e as ações correspondentes de cada etapa.

## DISCUSSÃO

Para solucionar uma infinidade de problemas que o setor do almoxarifado vem combatendo na atualidade, é necessário a escolha de uma ferramenta eficaz que auxilie os gestores responsáveis e possa garantir que as medidas não sejam abandonadas, mas tornem-se melhoria contínua (VAGO, 2013).

As tomadas de decisão relacionadas ao estoque precisam ter um fluxo de reabastecimento estabelecido. Da mesma forma, as decisões relativas à gestão de estoque devem estar alinhadas com a estratégia do negócio (BARROS, 2019). Por este motivo é necessário apoio da diretoria da empresa e a comunicação com os mesmos para a efetividade de qualquer alteração ou melhoria no procedimento de recebimento ou das rotinas do estoque.

Para definir quantitativamente um estoque antes de tudo é necessário não apenas conhecer o estoque inicial, mas estimar a demanda futura e o estoque final almejado. E garantindo o correto fluxo ter com um estoque mínimo estabelecido (GIANESI; BIAZZI, 2011).

Souza (2019) comenta que toda ferramenta ou indicador que ajuda a reduzir desperdício, seja de material humano ou de tempo, é uma vantagem competitiva, que no mercado atual com uma concorrência tão acirrada podendo fazer a diferença na percepção do cliente.

Santos (2017) indica que a satisfação do cliente não é só uma estratégia para se destacar da concorrência, mas uma condição para continuar existindo como empresa. De forma que a empresa prestadora de serviço deve comprometer-se em prestar um serviço de qualidade, envolvendo todos os funcionários e todos os setores com a qualidade. Principalmente quando se trata do estoque, afinal cada material que entra na empresa passa pelo estoque.

## CONSIDERAÇÕES

Nota-se que, apesar das dificuldades e da resistência apresentada por parte principalmente dos funcionários, a aplicação das melhorias utilizando a ferramenta Ciclo PDCA corrigiu os erros apresentados. E o mais importante é que os treinamentos realizados mostraram aos envolvidos que a gestão do estoque é uma ação interna do setor e responsabilidade de cada funcionário do estoque, sendo essencial o comprometimento de todos com a organização e prevenção de erros.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus reconhecendo que sem Ele não sou capaz de nada e em segundo lugar à minha esposa por seu estímulo, por ser meu refúgio nos momentos de crise e por sempre acreditar em mim.

## REFERÊNCIAS

GIANESI, I. G. N.; BIAZZI, J. L. **Gestão estratégica de estoques**. Rev. Adm., São Paulo, v. 6, n. 3, p. 290- 304, jul./ago./set. 2011

GRAZIANI, A. P. **Gestão de estoques e movimentação de materiais**. Palhoça: Unisul Virtual, 2013.

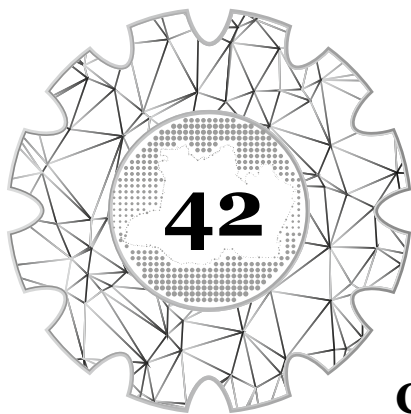
PAOLESCHI, B. **Almoxarifado e gestão de estoques**. 3ª ed. São Paulo: Érica, 2019.

SANTOS, V. M. S. et al. **Aplicação da metodologia MASP e PLAN do ciclo PDCA: estudo de caso em uma empresa do setor óptico**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Anais do ENEGEP, 2017.

SILVA, B. W. **Gestão de Estoques: Planejamento, Execução e Controle**. 2ª ed. João Monlevade: BWS Consultoria, 2020.

SOUZA, E.D.C et al. **Aplicação De Ferramentas Da Qualidade E Análise De Indicadores De Desempenho Em Uma Empresa De Mousses**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP), Anais do ENEGEP, 2019.

VAGO, Fernando Rodrigues Moreira et al. **A importância do gerenciamento de estoque por meio da ferramenta curva ABC**. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: < [Https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/6054/pdf](https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/6054/pdf) > Acesso em: 29/10/2021.



# IMPLEMENTAÇÃO DA ISO 9001 COMO ESTRATÉGIA DE MELHORIA NO PROCESSO: UM ESTUDO DE CASO EM UMA CLÍNICA AMBULATORIAL

DOI: 10.29327/556309 1-42

Nadielly Freitas Bernardino; Engenharia de Produção; Ceuni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

As organizações buscam estratégias que garantam sua continuidade no mercado através da implementação da gestão da qualidade como um dos meios mais empregados em tal objetivo, com a intenção de melhorar cada vez mais, a implementação da ISO 9001 na empresa, ocorreram expressivas mudanças na forma de se gerenciar, em especial, quanto à documentação e registros de todos os processos da empresa, que elevou a confiabilidade das operações com maior segurança na execução das tarefas e facilidade. Com a realização de um estudo de caso alegando que essa estratégia de pesquisa é a mais propícia para localizar respostas a questões do tipo “por que” (por que com a implementação da ISO, faria a empresa mudar seus resultados?) e “como” (como seria realizado essa mudança). Por meio das análises e coletas de dados tornou-se possível descrever e implementar um modelo de gestão através da ISO, pois auxiliou na melhoria das práticas realizadas dentro o ambiente de trabalho, em busca de otimizar o tempo dos funcionários com atendimento aos clientes, padronização do atendimento, documentação. Com isto, devido à aplicação, o período de atendimento foi reduzido devido a implementação de procedimentos em cada setor. A solução de problemas está acontecendo de forma mais participativa, valorizando-se a análise de dados e fatos na busca da solução. Os resultados mostram que muitos problemas foram solucionados com a aplicação da ISO, seguindo os critérios da redução de desperdícios. Haja vista que, os resultados positivos foram também relacionados a otimização do fluxo e controle de pacientes, comunicação e instrumentos; ambiente melhor; redução de tempo de atendimento e custos, a empresa obteve resultados significativos nos seus indicadores, em especial o resultado financeiro da empresa.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade, Resultados, Gestão, Desem.

# IMPLEMENTATION OF ISO 9001 AS A PROCESS IMPROVEMENT STRATEGY: A CASE STUDY IN AN OUTPATIENT CLINIC

## ABSTRACT:

*Organizations seek to ensure continuity in the market through the implementation of quality management as one of the means most used in this objective, with the intention of improving more and more, the implementation of ISO 9001 in the company, there were significant changes in the way of to manage, in particular, with regard to documents and records of all the company's processes, which increased the operation of operations with greater security in the execution of tasks and ease. By carrying out a case study claiming that this research strategy is the most conducive to finding answers to questions such as "why" (why with the implementation of ISO, would the company change its results?) And "how" (how this change would be carried out). Through the analysis and data collection made possible, it describes and implements a management model through ISO, as it helped in the improvement of practices carried out within the work environment, in search of optimizing the time of employees with customer service, standardization of service, documents. With this, due to the application, the service period was reduced due to the implementation of procedures in each sector. Problem solving is taking place in a more participatory way, with an analysis of data and facts being valued in the search for a solution. The results show that many problems were solved with the application of ISO, following the criteria of waste reduction. Since, the positive results were also related to optimizing the flow and control of patients, communication and instruments; better environment; reduction of service time and costs, the company obtained results obtained in its indicators, in particular the company's financial result.*

**KEYWORDS:** *Quality, Result, Management, Performance.*

## INTRODUÇÃO

Com o acelerado crescimento e competitividade entre as empresas além da redução das margens de lucratividade, as organizações precisam desenvolver produtos e processos que atendam às necessidades dos clientes com custos cada vez menores.

Conforme Fernandes (2011), na década de 1990, o Governo brasileiro estimulou a implementação e a certificação de sistemas de garantia da qualidade com base na série ISO 9001, por meio do estabelecimento do programa brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP), bem como as ações de empresas estatais, no papel de cliente, com alto poder de compra, exigindo de seus fornecedores a certificação da ISO 9001 ABNT NBR ISO 9001:2015 – (Sistema de gestão da qualidade).

As empresas em geral, vêm evoluindo sua forma de atuação em função de diversos fatores: como concorrência, legislação, aspectos tecnológicos, demandas de mercado, aumento da consciência do consumidor e seu nível de exigência, globalização, crises econômicas e políticas, entre outros Carpinetti (2010), que fazem com que elas se adaptem para a sobrevivência em um mercado competitivo. Em alguns mercados, as diferenças, tanto no serviço como no produto, são tão imperceptíveis que levam à ideia de uma "comoditização" do mercado. A qualidade no atendimento, priorização dos pacientes é um forte fatores de diferenciação da empresa, gerando maior competitividade da mesma em seu mercado de atuação.

A ISO (International Standard Organization) 9001 é uma organização fundada em 1946, que tem como propósito desenvolver normas que possam ser utilizadas em todos os países

do mundo, cerca de 111 países integram na organização internacional que é especializada em padronização, no Brasil a norma é representada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Possui uma família de normas que trata de qualidade: a ISO série 9000. Nesta família está a ISO 9001, que trata dos requisitos para sistemas de gestão da qualidade. Uma organização que possui um sistema de gestão da qualidade de acordo com a norma ISO 9001 pode solicitar a certificação e obter o “selo de conformidade ISO 9001”. A versão brasileira da ISO 9001 chama-se ABNT NBR ISO 9001.

A ISO é recomendada para as empresas que procuram estabelecer um sistema de gestão que demonstra confiança na capacidade de fornecer produtos que satisfaçam os desejos e as necessidades dos seus clientes, na área da saúde, os pacientes buscam por um atendimento humanizado, de qualidade e segurança. E uma organização com essa certificação gera vários pontos positivos, reduz os custos de diversas áreas, aumenta a eficiência do processo interno, garante melhores oportunidades e maior competitividade diante do mercado.

O objetivo deste estudo é a implementação da ISO 9001 como estratégia de melhoria das operações de uma clínica ambulatorial, onde são capazes de alavancar os resultados operacionais e financeiros.

## **METODOLOGIA**

Objeto do estudo é uma rede de clínicas com atendimento ambulatorial localizada na cidade de Manaus- AM, possui nove (9) unidades no território brasileiro. A coleta de dados ocorreu por visitas para observação do fluxo de trabalho e maiores detalhes por meio de análise documental.

A metodologia de pesquisa aplicada para o andamento deste artigo foi o estudo de caso, que é uma maneira de pesquisa empírica para apurar um acontecimento em seu cenário real (LIMA, 2016). Este tema destaca grande repercussão devido à metodologia, pois traz muitos benefícios para as organizações, sendo possível atingir uma série de objetivos a respeito de melhorias.

Optou-se em realizar um estudo de caso alegando que essa estratégia de pesquisa é a mais propícia para localizar respostas a questões do tipo “por que” (por que com a implementação da ISO, faria a empresa mudar seus resultados?) e “como” (como seria realizada essa mudança).

Por meio das análises e coletas de dados tornou-se possível descrever e implementar um modelo de gestão através da ISO, pois auxiliou na melhoria das práticas realizadas dentro do ambiente de trabalho, em busca de otimizar o tempo dos funcionários com atendimento aos clientes, padronização do atendimento, documentação. Com isto, devido à aplicação, o período de atendimento foi reduzido devido a implementação de procedimentos em cada setor.

## **RESULTADOS**

Na apreciação dos dados os problemas mais comuns: Grande fila de espera, demora na entrega de exame, gerando um grande transtorno para os pacientes, organização na hora do atendimento. No primeiro momento, os resultados diretos foram exatamente, reduções de filas, otimização do fluxo de documentos, redução de falhas, tornando-se uma empresa estratégica, (Tabela 1).

Aplicação da ISO	Resultados
Padronização de atendimento	Fidelização de clientes
Otimização de processo	Fluxo de documentos com mais agilidade. (Layout)
Desempenho	Auditorias mensais
Melhorias contínuas	Auditorias diárias (feedback do cliente)
Redução de custo	Redução de 25% custos receita total
Melhorias	Tempo de entrega de exames

Tabela 1. Aplicação da ISO 9001 e seus resultados.

Os resultados mostram que muitos problemas foram solucionados com a aplicação da ISO, seguindo os critérios da redução de desperdícios, fidelização de clientes e tempo de espera. Haja vista que, os resultados positivos foram também relacionados a otimização do fluxo e controle de pacientes, comunicação e instrumentos; ambiente otimizado; redução de tempo de atendimento e custos.

## DISCUSSÃO

A implantação desses sistemas permite às empresas estarem bem estruturadas, introduzindo métodos mais eficazes para a melhoria da qualidade atingindo não somente o seu ambiente interno, mas todo o público ao qual a organização atende. (MEDEIROS, 2010).

Farias; Araujo (2017), indicam que os hospitais possuem grande complexidade em seus processos, indo muito além das técnicas de cuidados e prevenção à saúde, por isso requer boas práticas de gestão conduzidas a melhoria de sua eficiência em sua rotina. Todavia, em assuntos de gestão, existem conflitos no meio das áreas técnicas e chefias, dado às demandas da rotina. Desta forma, a gestão hospitalar e os projetos de melhorias ao ambiente hospitalar necessitam de maior atenção.

## CONSIDERAÇÕES

A implantação do sistema de qualidade, tornou-se para a organização uma ferramenta responsável que possibilitou melhorias na gestão da empresa, a partir daí os benefícios foram visíveis, prolongando-se em inúmeras áreas: Como equipe motivada, pois a empresa mostra ao colaborador que pensa no futuro e acredita que as melhorias devem ser feitas, fazendo com que o funcionário se sinta motivado a trabalhar; fidelização dos clientes, com a certificação da ISO 9001 o foco principal da organização passa a ser o cliente, pois clientes satisfeitos se tornam clientes fidelizados, pois com a implementação da norma a organização apresenta uma imagem de melhoria e responsabilidade, mostrando que é uma empresa que se preocupa com a forma como é vista pelos clientes e que deseja melhorar sempre.

É possível que as empresas implementem o sistema de gestão da qualidade para que se obtenha sucesso, para isso é fundamental que estejam direcionadas a um programa de gestão que lhe dê auxílio para a qualificação com foco na norma da qualidade, com a colaboração da direção e o comprometimento de toda equipe.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por ter me sustentado e me abençoado, a minha mãezinha (Inêz) a minha mãe (Nelma) por todo apoio e contribuição sem elas eu não teria conseguido, agradeço ao meu noivo (Raphael) por nunca ter deixado eu desistir, por toda paciência comigo, agradeço a todos que contribuíram de forma direta ou indireta com minha formação acadêmica.

## REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9001: Sistema de Gestão da Qualidade – Requisitos**. Rio de Janeiro, 2015.

MELLO, C. H. P; SILVA, C. E. S; TURRIONI, J. B; SOUZA, L. G. Mariano. ISO 9001:2000: **Sistemas de gestão da qualidade para operações de produção e serviços**. São Paulo: Atlas S.A, 2002.

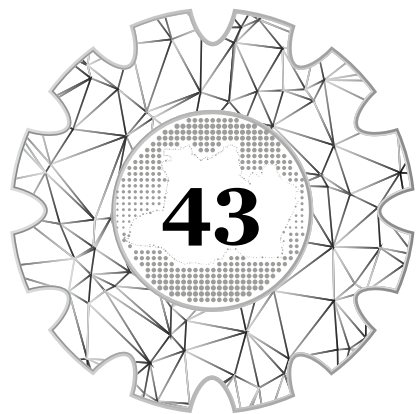
FERNANDES, W. A. **O movimento da qualidade no Brasil**. São Paulo: Essencial Idea Publishing, 2011.

CARPINETTI, L. C. R. **Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

FARIAS, D. C.; ARAUJO, F. O. **Gestão hospitalar no Brasil: revisão da literatura visando ao aprimoramento das práticas administrativas em hospitais**. Ciência & Saúde Coletiva, 22(6):1895-1904, 2017.

LIMA, J. S. de. **O Planejamento Estratégico Como Ferramenta De Gestão**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 03, Ed. 03, V. 03, mar. 2018.

CARPINETTI, L.C.R., MIGUEL, P.A.C., GEROLAMO, M.C., **Gestão da Qualidade: ISO 9001:2015**, São Paulo, Atlas, 2015.



# INEFICIÊNCIA DA LOGÍSTICA NO NORTE DO BRASIL: ANÁLISE DO IMPACTO DA BR-319 SOBRE O COMÉRCIO VAREJISTA

DOI: 10.29327/556309 1-43

Nathalia Bressane de Queiroz; Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

O presente trabalho vem apresentar alguns fatores que causam a ineficiência da logística no Norte do Brasil. Uma vez que causa grandes impactos no comércio varejista da região devido aos atrasos nos transportes. Deste modo pode-se perceber quão importante é buscar meios estratégicos para garantir um estoque de segurança para a cadeia de suprimentos dos comércios, para que dessa maneira eles possam alcançar a excelência na prestação de serviços aos seus respectivos clientes. Pois com crescimento empresarial vem também o aumento da concorrência, e por isso as empresas enfrentam alguns problemas em seus processos produtivos de bens/serviços, o que acarreta a dificuldade em se manter no mercado competitivo. Logo, o objetivo é driblar a dificuldade logística para a região Norte e garantir que o produto seja entregue para o cliente no menor prazo, garantindo assim que não falem produtos em suas prateleiras. Metodologia Descritiva: como o nome sugere, este tipo de pesquisa objetiva investigar e descrever determinado grupo e/ou fenômeno a partir da identificação de possíveis estabelecimentos de relações entre as variáveis levantadas no decorrer da pesquisa. Gil (2010) explica como essa pesquisa facilmente se aproxima da pesquisa explicativa (EVÊNIO, 2019). Portanto, o que se busca em um plano estratégico de logística é fazer com que o impacto deste plano seja relevante e capaz de aumentar a eficiência em todo seu processo de negócio nesse setor. Inquestionavelmente, uma das soluções para diminuir a ineficiência da logística no Norte do Brasil seria descobrir soluções fáceis para proporcionar a melhoria do transporte rodoviário da região, como por exemplo o empenho dos governantes para investir em uma infraestrutura de qualidade, pois percebemos é a falta de investimentos na recuperação e manutenção da BR-319.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle de estoque, Tempo e custo, Planos estratégicos.

# ANALYSIS OF THE IMPACT OF THE BR-319 HIGHWAY ON RETAIL TRADE

## ABSTRACT:

*This paper presents some factors that cause the inefficiency of logistics in Northern Brazil. Since it causes major impacts on the retail trade of the region due to delays in transport. Thus, one can see how important it is to seek strategic means to ensure a safety stock for the supply chain for businesses, so that in this way they can achieve excellence in providing services to their respective customers. Because with business growth also comes increased competition and therefore companies face some problems in their production processes of goods / services, which leads to the difficulty in staying in the competitive market. Therefore, the objective is to overcome the logistical difficulty for the North region and ensure that the product is delivered to the customer in the shortest time, thus ensuring that there is no shortage of products on their shelves. Descriptive Methodology: as the name suggests, this type of research aims to investigate and describe a certain group and/or phenomenon from the identification of possible establishments of relationships between the variables raised during the research. Gil (2010) explains how this research easily approaches explanatory research (EVÊNCIO, 2019). Therefore, what is sought in a strategic logistics plan is to make the impact of this plan relevant and able to increase efficiency throughout its business process in this sector.*

**KEYWORDS:** *Inventory control, Time and cost, Strategic Plans.*

## INTRODUÇÃO

A região Norte do Brasil possui características únicas, entre elas a quantidade de rios, o que demonstra o isolamento de cidades e conseqüentemente a falta de investimentos em infraestrutura. Ademais, uma das características a se considerar é a distribuição e logística, sendo um dos principais obstáculos do comércio varejista, fazendo com que a situação seja desfavorável quando comparada a outras regiões do Brasil. Um dos resultados dessa ineficiência logística é o impacto direto do comércio de varejo, tanto em prazos quanto em custos, forçando as empresas a fazerem altos investimentos em um processo de transporte.

Deste modo, as implicações da falta de prioridade de investimentos à BR 319, está direcionado notadamente quanto aos interesses nacionais, que vem ser de modo compatível com a estrutura político-estratégica do país, garantindo a integração dos povos regionais e internacionais, e o desenvolvimento econômico através do modal terrestre. Visto que, a falta de prioridade afeta diretamente o comércio varejista da região Norte (SOUZA, 2020). Assim, o comércio varejista necessita criar planos estratégicos para contornar a ineficiência logística, através da aquisição antecipada de produtos para construir um estoque de segurança, planos detalhados que definam o melhor modal com menor tempo e custo (FABRIMETAL, 2016).

Para obter um estoque de segurança pode-se utilizar a estratégia de aquisição antecipada de produtos alinhando essa estratégia em três etapas importantes: entender as necessidades do cliente em cada segmento de atuação como quantidade, produto necessário para cada lote; a variedade de produto necessária; o nível de serviço exigido; o preço do produto e inovação do produto esperado pelo segmento. Entender a cadeia de suprimento, é necessário para que se consiga projetar diferentes desempenhos dado as diferentes atividades, porém sempre com resultados positivos. Ademais, considera-se quantidades exigidas, atendimento com lead times curtos, manejo de variedade de produtos, produção de produtos altamente inovadores, e o atendimento no nível de serviço mais alto (PINTO; CORSO, 2017).

Segundo Facchini (2019), o controle de estoques é evitar a falta de materiais e encontrar o equilíbrio entre a demanda e a obtenção de materiais. Sendo assim, o modal escolhido pelo custo foi o rodoviário, por ser facilmente verificado por meio de sua participação predominante na matriz de transporte de cargas. Uma vez que a dependência excessiva do transporte brasileiro de cargas em relação ao modo rodoviário fica evidente quando se verifica a participação deste modal em outros países de dimensões continentais, como por exemplo, Rússia, Canadá, China e EUA (CNT, 2018).

## METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa trata-se de caráter bibliográfico, cuja análise da pesquisa é de natureza descritiva, com abordagem qualitativa, pois de acordo com Oliveira (2011), consiste em descrever as principais tendências nos dados existentes e em observar situações que levam a novos fatos, e que o pesquisador tem um alto grau de objetividade e neutralidade. Este método é baseado em uma ou várias questões de pesquisa e não tem hipótese. Quanto à abordagem qualitativa relaciona-se a subjetividade do objeto analisado. Em outros termos, estuda as particularidades de um determinado assunto, na busca de entender o porquê do contexto geral de um determinado problema.

## RESULTADOS

Para que seja possível compreender os desafios logísticos no Norte do Brasil e o motivo de sua demora de efetividade, o Ministério de Infraestrutura criou vários projetos até 2023. Todos os projetos são de domínio público e podem ser vistos no site do Ministério de Infraestrutura. A tabela 1 mostra estratégias e Projetos do Ministério da Infraestrutura quanto ao licenciamento da BR-319.

<b>LICENCIAMENTO DA BR 319 (RO -AM)</b>		
<b>OBJETIVOS ESTRATÉGICOS</b>	<b>JUSTIFICATIVA À LUZ DA POLÍTICA NACIONAL DE DEFESA</b>	<b>PROBLEMÁTICA</b>
<b>Aumentar a competitividade da infraestrutura logística nacional</b>	Visa aumentar o índice de produtividade e reduzir custos logísticos, promove o desenvolvimento do país e beneficia indiretamente a DN.	Falta de investimento do poder público no término da construção da BR-319, o que dificulta a expansão da rodovia até os seus pontos principais: Manaus e Porto Velho.
<b>Fortalecer conexões institucionais</b>	O Brasil precisa buscar a interação do PND com outras políticas de governo, visando fortalecer a infraestrutura de valor estratégico da defesa nacional.	Descrito pela independência da Zona Franca de Manaus, as particularidades da BR-319, em que o mercado nacional colabora para a falta de pressão social sobre o término da obra e aquecimento do comércio.
<b>Garantir qualidade da infraestrutura de transporte</b>	O investimento público em infraestrutura de transporte está abaixo da demanda e diminuiu ao longo do tempo, atingindo 0,4% do PIB (Brasil, 2019, p. 3).	O investimento em rodovias não ocorre com a mesma perspicácia de outras regiões devido a extensão do território amazônico em vias fluviais que beneficiam o transporte marítimo.
<b>Otimizar a aplicação de recursos públicos</b>	O uso de recursos públicos se concentra mais na restauração e manutenção das modalidades existentes, e raramente se concentra no aumento e melhor distribuição da matriz rodoviária.	Explicado pelo transporte fluvial para atender a região do estado do Amazonas, as rodovias recebem atenção apenas até as cidades de Belém no Pará e Porto Velho, em Rondônia. Tendo Manaus apenas como local de acessibilidade aérea e fluvial.

Tabela 1. Estratégias, objetivos e problemáticas para o funcionamento da BR-319.

Todavia, como já mencionado, a logística na região Norte do Brasil se torna ineficiente por conta da falta de infraestrutura na rodovia. Assim, é de grande importância a preocupação com a infraestrutura das estradas rodoviárias para que estas não venham ser afetadas com atrasos na entrega de mercadorias por conta de atrasos no transporte devido às más condições das estradas, uma vez que o comércio varejista desses lugares ficam desabastecidos causando o encarecimento de seus produtos.

## DISCUSSÃO

A BR-319 que iniciou sua construção em 1968, apresentou como um de seus principais objetivos o incentivo à migração, em que a intenção do Governo Federal era possibilitar a ocupação da Amazônia de forma a garantir o controle estratégico sobre a região. Não se pode deixar de fazer referência a rodovia BR-319 e ao transporte de carga, já que, apesar da navegabilidade dos rios Amazonas e Madeira, uma parcela significativa do transporte de produtos alimentícios e de componentes para o Polo Industrial de Manaus, ocorre pelo modal rodoviário (SOUZA, 2020).

No decorrer dos anos diversos obstáculos contribuíram para tornar a rodovia, até então inteiramente pavimentada, numa via intrafegável, podemos citar cinco fatores que estão diretamente associados à secção dos fluxos entre as capitais regionais: excesso de peso dos veículos; crise econômica que limita investimentos na infraestrutura; ausência de manutenção; elevados índices pluviométricos; aterros da rodovia foram possivelmente realizados com a presença de matéria orgânica como raízes, galhos, troncos de árvores. Na década de 1990, tiveram muitas tentativas fracassadas de reabertura ao tráfego por meios de vários programas de infraestruturas, tais como como os planos plurianuais-PPA: Brasil em Ação (1996-1999), Avança Brasil (2000-2003), Plano Brasil de Todos (2003-2007), Programa de Aceleração do Crescimento-PAC 1 (2007-2010) e PAC 2 (2011-2014). As ações concretas vieram a ser realizadas nos últimos programas, pois entraves e empecilhos criados por instituições do próprio Estado e/ou por aquelas não governamentais, inviabilizaram a integração territorial (OLIVEIRA NETO; NOGUEIRA, 2017).

De acordo com a Confederação Nacional de Transportes, CNT, a maior parte da matriz do transporte de cargas do Brasil, cerca de 60%, concentra-se no modal rodoviário e devido a alta demanda desse tipo de transporte à falta de manutenção das estradas, desencadeiam-se problemas nos prazos de entrega (OLIVEIRA; MELO, 2019). Para buscar amenizar tais transtornos, a logística precisa utilizar de suas estratégias, como o controle de estoque, importante para controlar os materiais e produtos que ficam fisicamente disponíveis no estoque até o momento de irem para comercialização final do produto, chamado de inventário sendo possível identificar a quantidade exata de materiais disponíveis, giros de estoque e redução de gastos, este acompanhamento nos permite o conhecimento constante de todos os bens e materiais mantidos por uma organização (VIEIRA et al. 2016).

## CONSIDERAÇÕES

Inquestionavelmente, uma das soluções para diminuir a ineficiência da logística no Norte do Brasil seria descobrir soluções fáceis para proporcionar a melhoria do transporte rodoviário da região, como por exemplo o investimento em uma infraestrutura de qualidade para a recuperação e manutenção da BR 319. Pode-se observar que o transporte de produtos pela BR ainda é um grande desafio para a logística, fazendo com que um produto para chegar no cliente final ainda não apresentem as perspectivas adequadas. Se essa logística de algum modo falhar, a empresa poderá deixar de gerar lucros.

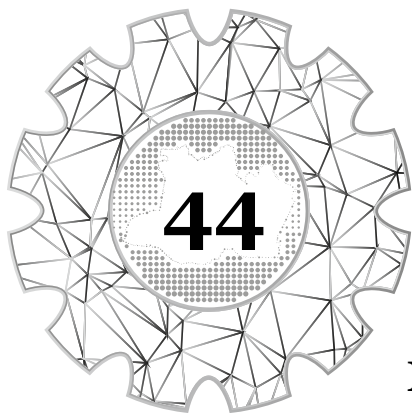
Atualmente, devido a competitividade de mercado, as empresas por meio da informatização, podem contar com os vários sistemas e ferramentas para a gestão de estoque existentes no mercado, que auxiliam nas rotinas administrativas das empresas de logística, trazendo com isso inúmeros benefícios utilizados como estratégias para driblar e contornar a ineficiência causada por situações adversas na logística do transporte.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, minha família, em especial a minha avó Riselaine Bressane por ser minha mestra de vida e minha mãe por me apoiar sempre. Também a minha esposa por estar comigo nessa jornada. Aos Mestres, pela troca de ensinamentos e experiências, em especial a minha orientadora. Aos amigos de faculdade por tornarem a jornada mais leve e divertida.

## REFERÊNCIAS

- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES. **Anuário do Transporte**, 2018. CNT, 2018. Disponível em: <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2018/>. Acesso em: 10 set 2021.
- EVÊNCIO, K. M. M.; TEIXEIRA, S. L.; RODRIGUES, K. G. F. C.; FEITOSA, F. A.; FONTES, W. J. S. **Dos Tipos de Conhecimento às Pesquisas Qualitativas em Educação**. Id on Line Rev. Mult. Psic. v.13, n. 47, p. 440-452, outubro/2019.
- FABRIMETAL. **Sistema de armazenagem FIFO e LIFO**. Sistema de armazenagem, 2016. Disponível em: <<http://www.sistemadearmazenagem.com.br/sistemas-de-armazenagem-fifo-e-lifo>>. Acessado em 06 de out de 2021.
- FACCHINI, E.; DA SILVA, J. R.; LEITE, V. M. **Curva ABC e Estoque de Esurance**. South American Development Society Journal, v. 5, n. 13, p. 73, 2019.
- OLIVEIRA NETO, T.; MELO, J. A. M. **O efeito da infraestrutura rodoviária sobre os custos operacionais das transportadoras de cargas**. Negócios Em Projeção, 10(2), 107-123. 2019.
- OLIVEIRA NETO, T.; NOGUEIRA, R. J. B. **O debate institucional sobre rodovias na Amazônia: o caso da BR-319**. Sociedade e Território – Natal. Vol. 29, n. 1, p. 84–101, 2017.
- OLIVEIRA, M. F. de. **Metodologia Científica: um manual para a realização de pesquisas em administração**. Universidade Federal De Goiás. Catalão, 2011.
- PINTO, L. G.; CORSO, L. G. D. **Supply Chain – O gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. 17º Congresso Nacional de Iniciação Científica – Jaguariúna-SP, 2017.
- SILVA, B. W. **Gestão de estoques: planejamento, execução e controle**. BWS CONSULTORIA, 2020.
- SOUZA, A. L. da C. **A BR 319 e sua importância estratégica para a defesa nacional**. Escola Superior de Guerra Título de Especialista em Altos Estudos em Defesa. DF, 2019.
- VIEIRA, A. L.; PEREIRA, L. A. C.; SANTOS, L.; BUENO, L. M.; FERREIRA JÚNIOR, R.A.F.; GONÇALVES, S. A. **A influência do controle de estoque no fluxo de caixa**. G&P Revista de Gestão e Práxis, v.1, n.1, Jan/Jun 2016.



# **USO DA FERRAMENTA KAIZEN, PARA MELHORIA DO PROCESSO FINAL DO ACABAMENTO DE RODAS DE MOTOCICLETAS EM UMA INDÚSTRIA, DO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS**

**DOI: 10.29327 /556309 1-44**

**Pablo Ascânio Saraiva Cardoso;** Engenharia de Produção; Ceuni  
FAMETRO

**Fabiana Rocha Pinto;** Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## **RESUMO:**

Com a globalização alta no mercado de trabalho, é preciso aumentar a estabilidade dos processos produtivos e competências estratégicas, para ampliar a capacidade de inovar e efetuar melhorias contínuas, garantindo produtos com qualidade e que atenda à necessidade dos clientes. O objetivo geral deste estudo se concentra na linha produtiva de uma empresa em Manaus-AM, com foco principal na linha de acabamento da roda, visando promover a otimização do processo garantindo o menor custo e com qualidade. A produção de rodas feita manualmente produz 200/250 rodas por turno, com o tempo ciclo de 1 minuto e 40 segundos. Os dados e análise obtiveram-se alguns pontos nos quais apontou a necessidade de melhorias no acabamento final de retirada de rebarba da roda, que gera o maior gargalo, por ser feito manualmente, sendo mais demorado e difícil de manuseio. O evento kaizen foi feito em três etapas: preparação, o evento e o acompanhamento, para facilidade e rapidez de realização. A coleta de dados foi feita por 5 dias da semana, e foi muito útil para uma comparação sem o estado atual e com os resultados encontrados com a aplicação da ferramenta, implementando uma cabine semi automática por robô, onde é feito em média 350/380 rodas por turno, no tempo ciclo de 40 segundos. O sistema promoveu organização do local de trabalho, reduziu custos para a empresa, melhorou a qualidade do produto final, aumentou a produtividade, a ergonomia do trabalhador e a gestão visual.

**PALAVRAS-CHAVE:** Melhoria contínua, produtividade, qualidade.

# USE OF THE KAIZEN TOOL TO IMPROVE THE FINAL PROCESS OF FINISHING MOTORCYCLE WHEELS IN AN INDUSTRY AT THE MANAUS INDUSTRIAL POLE

## ABSTRACT:

*With high globalization in the labor market, it is necessary to increase the stability of production processes and strategic skills, to expand the capacity to innovate and carry out continuous improvements, guaranteeing quality products that meet the needs of customers. The general objective of this study focuses on the production line of a company in Manaus-AM, with the main focus on the wheel finishing line, aiming to promote the optimization of the process, ensuring the lowest cost and with quality. Wheel production by hand produces 200/250 wheels per shift, with cycle time of 1 minute and 40 seconds. The data and analysis obtained some points in which it pointed out the need for improvements in the final finish for removing deburring from the wheel, which generates the biggest bottleneck, as it is done manually, being more time-consuming and difficult to handle. The kaizen event is carried out in three stages, preparation, event and follow-up, for ease and speed of realization. Data collection was done for 5 days a week, and was very useful for a comparison without the current status and with the results found with the application of the tool, implementing a semi-automatic robot cabin, where an average of 350/380 wheels is made per turn, in a cycle time of 40 seconds. The system promoted organization of the workplace, reduced costs for the company, improved the quality of the final product, increased productivity, worker ergonomics and visual management.*

**KEYWORDS:** Continuous improvement, productivity, quality.

## INTRODUÇÃO

O Kaizen (ou melhoria contínua) foi desenvolvido por Masaaki Imai, no Japão, e atualmente é conhecido e praticado em todo o mundo, nasceu de um estudo sobre a forma como os trabalhadores realizam os seus trabalhos e tornou-se numa metodologia bastante conhecida nos Estados Unidos. Masaaki Imai, em 1986 introduziu pela primeira vez à metodologia Kaizen na empresa japonesa Toyota, para melhorar a eficiência, a produtividade e a competitividade (DUARTE, 2013).

Com a globalização alta no mercado de trabalho, é preciso aumentar a estabilidade dos processos produtivos e competências estratégicas, para ampliar a capacidade de inovar e efetuar melhorias contínuas, garantindo produtos com qualidade e que atendam à necessidade dos clientes. As operações das indústrias geram problemas e imprevistos durante o processo, podendo parar a produção, comprometendo as metas e os prazos.

A melhoria contínua através da metodologia Kaizen consiste em eliminar desperdícios de forma contínua e gradual, com o intuito de aumentar a produtividade, sendo que a sua meta é a obtenção da perfeição. Para esta metodologia funcionar na sua plenitude é necessário que haja envolvimento e dedicação de todos os colaboradores da empresa (ALVES, 2019). De acordo com Zago (2014), a ferramenta de Eventos Kaizen, tem a facilidade e rapidez de realização. Seus benefícios para os processos são o aumento de produtividade, reduções nos custos, capacidade de se tornar dinâmico às mudanças do mercado e motivação aos colaboradores da empresa.

Para Batista et al. (2018), o Kaizen possui várias características importantes, como: a redução ou eliminação de custos como um compromisso de todos envolvidos; o cálculo dos custos reais; os conhecimentos a respeito dos custos, sobre a meta principal que o aprendizado e a

melhoria que se centralizam nas maiores áreas onde os custos devam ser reduzidos; os custos padrão, de reduções anteriores dos custos reais, buscando melhorias para os próximos custos. A ferramenta ensina as habilidades para trabalhar de modo eficiente, resolver problemas, documentar e melhorar os processos e recolher e analisar dados.

O objetivo geral deste estudo se concentra na linha produtiva de uma empresa em Manaus-AM, com foco principal na linha de acabamento da roda, visando promover a otimização do processo garantindo o menor custo e com qualidade.

## **METODOLOGIA**

A empresa, alocada em Manaus, desde a década de 1979, fabrica 3.950 motos por dia, utilizando 24 modelos, em 108 versões produzidas na área de 727 mil m<sup>2</sup>, com 263 mil m<sup>2</sup> de área construída, onde diariamente trabalham 7 mil pessoas. A ferramenta kaizen foi aplicada em uma linha de acabamento de roda, onde foi encontrado diversas dificuldades para realização do processo. Aperfeiçoar o processo com a implantação da cabine de acabamento.

Para a aplicação do Kaizen, é necessário um período de quatro a cinco dias. Uma das aplicação dessa ferramenta se dá por um mecanismo estruturado que utiliza sete características que distinguem o projeto Kaizen de outras abordagens de melhoria de processos, sendo elas, a intervenção a curto prazo focada em parte de um fluxo de valor específico; baixo capital; baseado em equipe; composto por funcionários da área de trabalho em que o projeto será realizado, com a participação do suporte; orientação para a ação; ser mensurável e projetado para um ciclo de melhoria contínua (BELEKOUKIAS et al. 2014).

O processo inicial da fabricação de rodas, ocorre com ela indo para injetora com alumínio líquido, seguindo para prensa e pela serra, após isso é feito o acabamento na roda, que é realizado por limas, retirando a rebarba da roda, realizado manualmente, produzindo em média 200/250 rodas por turno, com o tempo ciclo de 1 minuto e 40 segundos.

O fator de sucesso é ter um referencial inicial e constantemente medir as melhorias do processo ao longo do período. Sendo então realizado através de três etapas do evento kaizen, conforme citado por Silva; Pacheco; Jung (2013), a preparação, que identifica os profissionais que participarão do projeto, cronograma das etapas, coleta de dados para dar suporte às próximas etapas. O evento cujo objetivo é o foco total para implementações necessárias de maneira otimizada. E por fim o acompanhamento, que garante a manutenção das mudanças planejadas e implementadas nas fases anteriores realizadas, em cinco dias.

No primeiro dia foi realizado treinamento das ferramentas a serem utilizadas; no segundo dia, planejamento das ações a serem tomadas; terceiro dia, implantação das ações; quarto dia, checagem; quinto dia, preparação da apresentação dos resultados. A coleta de dados por dia foi muito útil para uma comparação sem o estado atual e com os resultados encontrados com a aplicação do Kaizen. Feito isso os dados e análise, obteve-se alguns pontos nos quais apontou a necessidade de melhorias no acabamento final de retirada de rebarba da roda, que gera o maior gargalo, por ser feito manualmente, sendo mais demorado e difícil de manuseio para o colaborador.

## **RESULTADOS**

A implementação da ferramenta trouxe grandes vantagens à empresa. O acabamento da roda tinha várias dificuldades em atender o cliente final, visto ser uma linha manual e possuindo poucos recursos para execução do trabalho, portanto a necessidade de implantar o kaizen, aperfeiçoando o processo da implantação da cabine de acabamento, que gerava o maior gargalo

e sendo o principal foco da operação. Então foi estudada a melhor maneira para identificar a melhoria contínua desse fator, com menor custo e com a alta qualidade na execução do processo, que foi a criação de uma cabine semi automática por robô.

O processo de melhoria Kaizen mediu os aspectos da empresa, acompanhando a produtividade, o refugo, o tempo do trabalho, o tempo desperdiçado em retrabalho e construir um padrão de referência para melhorias. Dentre as atividades, o processo de melhoria está evoluindo, quando comparado ao resultado anterior. A cabine semiautomática consegue produzir em média 350/380 rodas por turno, no tempo ciclo de 40 segundos. Trazendo a redução de desperdício de tempo; colaboradores mais satisfeitos; aumento da satisfação do cliente; rapidez na solução dos problemas, por já saber utilizar o kaizen e fortalecimento das equipes com gerando melhoria contínua, gerando mais eficiência, pois com a implantação da cabine de rebarba o robô realiza todo o processo com menor tempo e custo (Tabela 1).

Desperdício encontrado na linha	Resultado após aplicação do Kaizen
Retrabalho Demora do processo Movimentação desnecessária Produtividade baixa	Diminuição de peças por adaptação semiautomática Melhora na rapidez do tempo ciclo de 75% Redução de movimentação Produtividade aumentada em 66%

Tabela 1. Resultados obtidos por meio Kaizen.

Os dados de porcentagem são baseados no processo feito manualmente e comparado com o semiautomático pelo robô, sendo possível ser identificado através do Kaizen, que deixou visível pelos operadores onde estava acontecendo perda e dificuldade.

## DISCUSSÃO

Quando a empresa estipula uma meta a ser seguida, ela espera um retorno em uma área específica. Isso pode ser utilizado, por exemplo, quando existe a necessidade de reduzir custos. A empresa pode requisitar ideias que tragam um menor custo para determinada função ou diminuição do desperdício. Outro bom exemplo é quando a empresa percebe que para melhorar seus resultados é preciso reduzir seu tempo de produção, assim, uma boa solução é incentivar os funcionários para que suas ideias estejam voltadas para a redução de tempo gasto em determinada função (FONSECA et al. 2016).

O Kaizen possui princípios que a empresa precisa aliar com o seu processo de gestão para que se obtenha sucesso. Esses princípios são, de acordo com (FELIX, 2013), a criação de valor para o cliente (interno ou externo); a eliminação do desperdício; o envolvimento de todos os colaboradores da organização; a procura de evidências no terreno; e a gestão visual.

## CONSIDERAÇÕES

O presente estudo mostrou o uso da ferramenta Kaizen se torna muito importante pra industrial, onde se tem a maior necessidade de melhoria contínua diariamente levando em consideração que todos os funcionários têm que ter em mente o senso de sempre querer que

sua empresa esteja no topo e sempre em busca de melhorar seus processos diários visando à qualidade de seus produtos. O Kaizen pode ser considerado de processo simples, podendo atuar em todas as áreas de uma empresa, através de conceitos básicos como organização e disciplina, sem utilizar de grandes investimentos, que tem equipamentos já existentes na empresa buscando aperfeiçoar seus resultados.

O sistema promoveu organização do local de trabalho, reduziu custos para a empresa, melhorou a qualidade do produto final, aumentou a produtividade, a ergonomia do trabalhador e a gestão visual. Com o uso da ferramenta a empresa teve a possibilidade de aumentar a produtividade e evitar movimentos repetitivos no colaborador, o que poderia causar algum problema na saúde. O kaizen hoje é uma metodologia que trata diretamente os processos industriais em seu todo, como as pessoas, o grupo e as questões administrativas, focado no melhoramento contínuo e com um diferencial de garantir a sustentabilidade, com uma forma mais rápida de ser aplicado.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso, ao meu pai e minha mãe que me incentivaram nos momentos difíceis, aos colegas de curso e em especial à orientadora Dra. Fabiana Rocha pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

ALVES, C. **Aplicação de métodos da melhoria contínua em um processo produtivo de elementos fixadores.** Revista Produção Industrial & Serviços - Universidade Estadual de Maringá Engenharia de Produção v.06, n.01: p.001-014, 2019.

BATISTA, C.; MODESTO, E.; SILVA.; PEREIRA DA SILVA, M. **A importância da redução de custos e a utilização da metodologia Kaizen como ferramenta auxiliar nesse processo.** Ciências Contábeis UBM Centro Universitário de Barra Mansa, 2018.

BELEKOUKIAS, I.; REYES, J.; KUMAR, V. **The impact of lean methods and tools on the operational performance of manufacturing organizations.** International Journal of Production Research, v.52, n.18, 2014.

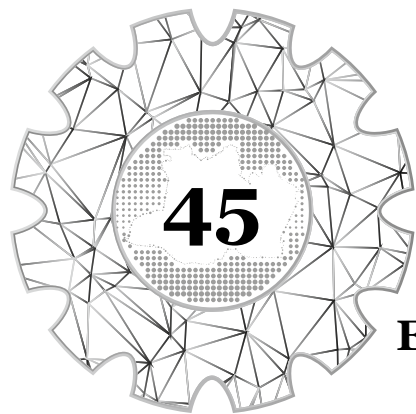
DUARTE, I. **Melhoria Contínua Através do Kaizen: Estudo de Caso.** Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial, 2013.

FELIX, J. **Uma Metodologia Kaizen para a Gestão de Equipas Operacional.** Dissertação de Mestrado, faculdade de Engenharia da Universidade do Porto Mestrado Integrado em Engenharia Industrial e Gestão, 2013.

FONSECA, L.; RIBEIRO, R.; REIS, R.; MESQUITA, K. **A ferramenta Kaizen nas organizações.** Congresso nacional de excelência em gestão, 2016.

SILVA, W.; PACHECO, A.; JUNG, C. **A Proposição de um modelo para realização de eventos kaizen.** Revista Engenho, vol.7, 2013.

ZAGO, G. **Eventos Kaizen: Melhoria de Processos em uma Área Administrativa.** Trabalho de TCC. Universidade Estadual de Maringá Centro de Tecnologia - Departamento de Engenharia de Produção, Maringá – Paraná, 2014.



# **ERGONOMIA: IMPACTOS DE MOVIMENTOS REPETITIVOS NA LINHA DE PRODUÇÃO DE UMA EMPRESA DE MANAUS-AM**

**DOI: 10.29327/556309 1-45**

**Raiane Ramos De Lima;** Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO

**Fabiana Rocha Pinto;** Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## **RESUMO:**

Este estudo tem como objetivo falar sobre a ergonomia e os impactos dos movimentos repetitivos em uma linha de produção da empresa localizada em Manaus-Am; visando caracterizar os tipos de problemas gerados pelos movimentos repetitivos e elaborar melhorias para qualidade de vida do colaborador, para que assim gere mais produtividade para produção e redução de atestados de afastamento de trabalho. O estudo foi realizado através de dados para compreender as ocorrências osteomusculares nos colaboradores, que gerava muitos afastamentos médicos e falta de produtividade. Ao realizar a análise dos procedimentos desenvolvidos sobre a LER/DORT que corresponde a posturas prolongadas e inadequadas, foi identificado que ocorre por muitas horas de trabalho, causando dor, sensação de peso e cansaço, formigamento, fisgadas, alteração de sensibilidade e fraqueza muscular, com sintomas variando de pessoa para pessoa. Para evitar e diminuir futuro problemas relacionados essas condições foi feita prevenção, através de implementações para acompanhar a atividade de cada um, também com: rodízio de atividades, que evita permanecer ficar na mesma posição por muito tempo; pausas para descanso; controle de temperatura (ruídos, iluminação e outros fatores externos que possam ser fontes de agressão à saúde); equipamentos de trabalho que permite posturas confortáveis e ergonômicas ao trabalhador; criação de novas oportunidades para realização de exercícios físicos no ambiente de trabalho. Projetos de incentivos e benefícios também foram implementados para valorizar colaboradores e oportunidades de crescimento. Tudo para que o trabalhador se sinta bem, aumentando a produtividade de trabalho com mais qualidade, ou seja, é preciso manter a qualidade de vida dos colabores, fazendo com que a vida do trabalhador seja ágil, eficiente e promovendo a satisfação para o bem-estar com relação ao trabalho e para o colaborador, evitando problemas e consequentemente impactando de forma positiva nos resultados da organização.

**PALAVRAS-CHAVE:** LER/DORT, NR17, melhorias.

# ERGONOMICS: IMPACTS OF REPETITIVE MOVEMENTS IN THE PRODUCTION LINE OF A COMPANY IN MANAUS-AM

## ABSTRACT:

*This study aims to talk about ergonomics and the impacts of repetitive movements in a company's production line located in Manaus-Am; aiming to characterize the types of problems generated by repetitive movements and elaborate improvements for the employee's quality of life, so that it generates more productivity for production and reduction of sick leave certificates. The study was conducted using data to understand the musculoskeletal occurrences in employees, which generated many medical leaves and lack of productivity. When analyzing the procedures developed on the RSI/WMSD that correspond to prolonged and inadequate postures, it was identified that it occurs for many hours of work, causing pain, feeling of heaviness and fatigue, tingling, tingling, changes in sensitivity and muscle weakness, with symptoms varying from person to person. To avoid and reduce future problems related to these conditions, prevention was carried out through implementations to monitor the activity of each one, also with: rotation of activities, which avoids staying in the same position for a long time; rest breaks; temperature control (noise, lighting and other external factors that can be sources of harm to health); work equipment that allows comfortable and ergonomic postures for the worker; creation of new opportunities for physical exercise in the workplace. Incentive and benefit projects were also implemented to value employees and growth opportunities. Everything so that the worker feels good, increasing the productivity of work with more quality, that is, it is necessary to maintain the quality of life of employees, making the worker's life agile, efficient and promoting satisfaction for the good. be with regard to work and for the employee, avoiding problems and consequently positively impacting the organization's results.*

**KEYWORDS:** LER/DORT, NR17, improvements.

## INTRODUÇÃO

Segundo Jesus et al (2016), a ergonomia refere-se a um conjunto de ciências e tecnologias que procuram fazer um ajuste confortável e produtivo entre o ser humano e o seu trabalho, procurando basicamente adaptar as condições de trabalho às características físicas e psíquicas dos trabalhadores.

A atual redação da Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia foi estabelecida pela Portaria nº 3.751, de 23 de novembro de 1990. O Ministério do Trabalho e Emprego, no ano de 2000, realizou treinamentos para auditores-fiscais do trabalho com especialização em Saúde e Segurança no Trabalho em todo o País, analisando a aplicação desta Norma pela fiscalização (BRASIL, 2002). As Lesões por Esforço Repetitivo/Distúrbios Osteomusculares Relacionados com o Trabalho (LER/DORT) são uma síndrome que vem provocando sequelas irreversíveis aos trabalhadores que podem implicar invalidez permanente. A dor e a fragilidade nos membros ou na coluna podem tornar-se crônicas e impossibilitar até mesmo a realização das tarefas mais simples e banais do cotidiano (MORAES; BASTOS, 2013).

De acordo com Medeiros; Segatto (2012), as principais causas de afastamento do trabalho LER/DOR são as lesões por esforços repetitivos, onde os principais riscos estão relacionados à repetitividade dos movimentos, postura irregular, vibração, choques e impactos, entre outros. LERs/DORTs apresentam sinais e sintomas de inflamações dos músculos, tendões, fâscias e nervos dos membros superiores, cintura escapular e pescoço, entre outros, chamando a atenção não só pelo aumento de sua incidência, mas por existirem evidências de sua associação com o ritmo de trabalho (SILVA et al. 2014).

A ergonomia trata da adaptação dos sistemas ou aspectos tecnológicos, considerando as características humanas com o intuito de promover a saúde, segurança, satisfação e eficiência. Para entender como funciona a ergonomia é necessário verificar uma possível modificação do ambiente com intuito de expandir a capacidade, tendo em vista dois tipos de ambiente, sendo um deles o natural, constituídos por elementos da natureza, com adaptações de acordo com a necessidade ou ainda com vistas a expansão de uma determinada capacidade. Portanto, a questão do desenvolvimento de uma tecnologia ergonômica pode ser feita a partir de um processo investigativo, por meio da aprendizagem interativa e da análise dos pontos fortes e fracos do estudo (DINIZ, 2017).

A partir dessa ótica, o estudo tem como objetivo caracterizar os tipos de problemas gerados por movimentos repetitivos e elaborar melhorias para qualidade de vida do colaborador, para que assim possa gerar maior produtividade para produção e redução de atestados de afastamento de trabalho, na linha de produção de uma empresa de Manaus/AM.

## **METODOLOGIA**

O estudo foi realizado com base em dados cedidos por uma indústria de Manaus-AM, para compreender a ocorrência das doenças osteomusculares que acometem os profissionais. Assim, realizou-se uma pesquisa descritiva, exploratória e qualitativa dos dados, uma vez que era necessário entender a ocorrência das doenças ocupacionais, a partir do estabelecimento de correlações entre os problemas observados e o ambiente da linha de produção.

Através dos resultados foi identificado que a maioria dos colaboradores trabalham com movimentos repetitivos por muitas horas, aplicado a LER/DORT, correspondente à lesão do reforço repetitivos e distúrbios e osteomusculares relacionados ao trabalho, tais como posturas prolongadas e inadequadas. Desta forma, foram levantados os principais sintomas descritos pelos colaboradores e sua ligação com as doenças apresentadas. Contudo, fez-se uma análise prévia para de fato, conseguir conceituar a LER/DORT dentro do processo produtivo, que tinha como sintomas: dor, sensação de peso e cansaço, formigamento, fisgadas, alteração de sensibilidade e fraqueza muscular, variando de pessoa para pessoa.

Diante desse cenário foram realizadas implementações para acompanhar a atividade de cada um e se está sendo executada da forma correta. Agindo com prevenção das LER e DORT que consiste em buscar eliminar os fatores predisponentes para diminuir e evitar futuros problemas relacionados a essas condições.

## **RESULTADOS**

As doenças ocupacionais já existiam, mas não eram interligadas ao trabalho e não apresentavam tanta visibilidade como atualmente. À medida que foram diagnosticadas em diversos trabalhadores foram chamando a atenção de suas entidades sindicais e assim inúmeros casos foram reconhecidos. A dor e a fragilidade nos membros onde tem essa situação podem tornar-se crônicas e até impossibilitar a realização das tarefas mais simples do cotidiano, atualmente a LER/DORT mudaram a realidade do trabalhador, visto que foram otimizadas por passar de economia rural para economia industrial, de maneira rápida, provocando assim alteração do fator de risco (Tabela 1).

## LER/DORT

FATORES DE RISCOS	MODULADORES
Repetitividade	Duração e frequência
Esforço e força	Intensidade
Postura inadequada	Duração e frequência
Trabalho muscular estático	Intensidade, duração e frequência
Invariabilidade da tarefa	Frequência e duração
Pressão mecânica	Intensidade e duração
Vibração	Frequência e intensidade
Frio	Duração e intensidade

Tabela 1. Riscos de Ler/Dort e seus moduladores na ocorrência.

A repetitividade é um fator mais frequente com relação ao risco de doença ocupacional, mas não o único fator biomecânico determinante, pode-se caracterizar o ciclo de duração no trabalho, imposto por máquinas com a velocidade elevada, assim aumentando o custo humano no trabalho no qual é referente ao tipo de movimento utilizado para realizar uma operação.

Ademais, observa-se a intensidade do trabalho e a frequência podendo ocasionar consequências à saúde dos empregados de uma determinada empresa, onde atualmente as organizações estão cada vez mais preocupadas com o controle de tempo obtendo uma grande escala de produção e resultados, com o menor custo. A duração também deve ser considerada, pois pode ocasionar sérios problemas ao trabalhador, que vão desde problemas psicológicos até acidentes de trabalho, causando estresse, fadiga, menor produtividade entre outros.

O resultado de estudo na empresa para diminuir e evitar a LER/DORT foram as seguintes: rodízio de atividades, que evita permanecer ficar na mesma posição por muito tempo; pausas para descanso; controle de temperatura (ruídos, iluminação e outros fatores externos que possam ser fontes de agressão à saúde); equipamentos de trabalho que permite posturas confortáveis e ergonômicas ao trabalhador; criação de novas oportunidades para realização de exercícios físicos no ambiente de trabalho. E além das adaptações físicas de conforto e segurança aos colaboradores, foi criado projetos de incentivos e benefícios para valorizar colaboradores, oportunidades de crescimento e investimentos.

A implementação trouxe grandes vantagens à empresa, melhorando a sua produtividade. Se o trabalhador se sente bem, a produtividade é muito maior e o trabalho realizada ganha mais qualidade, ou seja, é preciso manter a qualidade de vida dos colabores, gerando mais chances de oferecer serviços de qualidade aos clientes. E para empresa redução de atestados médicos, ambiente mais engajado e melhor performance da equipe.

## DISCUSSÃO

O serviço de saúde emergencial apareceu como um importante recurso utilizado pelos sujeitos, porém, com limitações significativas quando se pensa em necessidades de um cuidado integral à saúde, pois o atendimento visava apenas a sanar a queixa principal do paciente, a dor. A procura por um serviço de pronto atendimento ocorreu por vários aspectos, segundo os sujeitos: para alguns, por ser uma possibilidade do atendimento em período/turno extralaboral; para outros, pelo atendimento junto ao médico da queixa principal, a dor (a agudização da dor já crônica), ocorrer de modo 'rápido' (ZAVARIZZI; ALENCAR, 2018).

Todas essas informações desvelam a complexidade relacionada aos casos de LER/DORT, que afetam trabalhadores em idade economicamente ativa e produtiva, reduzindo o potencial transformador do trabalho, que, em vez de promover saúde, prazer, reconhecimento, autonomia, produção e reprodução social, gera dor, adoecimento e exclusão social (VIEGAS; ALMEIDA, 2016).

## CONSIDERAÇÕES

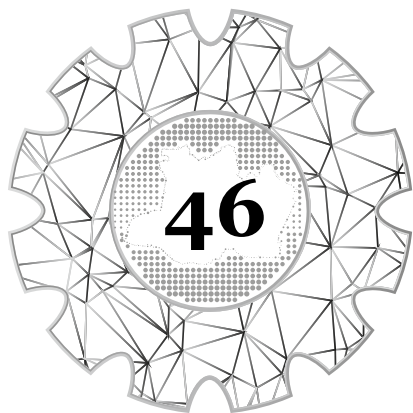
Identificou-se os problemas relacionados à ergonomia na linha de produção, tendo sua raiz na LER/DORT, necessitando de adequação das atividades de forma a eliminar os fatores que prejudicam o conforto e impedindo que o colaborador de realizar suas atividades diárias com total produtividade. Assim, a ergonomia é uma das melhores alternativas para promover formatos e sistemas que permitam a realização de cada uma das tarefas pretendidas de maneira mais saudável e evitando qualquer problema para o colaborador.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus e à minha família. Em especial aos meus irmãos Maiara Lima e Mailson Lima pelo incentivo e apoio à minha jornada e formação acadêmica. Ao Centro Universitário FAMETRO e a minha orientadora de TCC Fabiana Rocha Pinto.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Manual de Aplicação da Norma Regulamentadora N° 17**. – MIT, 2002.
- DINIZ, D. R. V.; SOUZA, G. L. S. **A importância da ergonomia como modelo de prevenção das LER/DORT**. Pós Graduação em Fisioterapia do trabalho, Faculdade Faserra, Manaus-Am, 2017.
- JESUS, J.; COUTO, A.; SANTOS, R.; SILVA, V.; TELES, M. **ERGONOMIA: Influência e Impacto no Desempenho de Atividades Profissionais**. II Encontro Científico Multidisciplinar da faculdade Amadeus, 2016.
- MEDEIROS, U.; SEGATTO, G. **Lesões por esforços repetitivos (LER) e distúrbios osteomusculares (Dort) em dentistas**. Revista Brasileira de Odontologia, 2012.
- MORAES, P.; BASTOS, A. **As LER/DORT e os fatores psicossociais**. Arq. Brasileiro psicol. vol.65 no. 1 Rio de Janeiro, 2013.
- SILVA, A.; LINARDI, B.; NOGUEIRA, C.; CAMPOS, P.; BARBOSA, P.; OLIVEIRA, C.; DELBIM, L.; MARTELLI, A. **Doenças osteomusculares relacionadas ao trabalho e à ginástica laboral como estratégia de enfrentamento**. Revista CPAQV – Centro de pesquisas avançadas em qualidade de vida, 2014.
- VIEGAS, L.; ALMEIDA, M. **Perfil epidemiológico dos casos de LER/DORT entre trabalhadores da indústria no Brasil no período de 2007 a 2013**. Revista Brasileira de Saúde Ocupacional, 2016.
- ZAVARIZZI, C.; ALENCAR, M. **Afastamento do trabalho e os percursos terapêuticos de trabalhadores acometidos por LER/Dort**. Artigo. Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) – Santos (SP), 2018.



# **ANÁLISE CRÍTICA SOBRE OS EFEITOS PANDÊMICOS NA LOGÍSTICA E ABASTECIMENTO DE OXIGÊNIO MEDICINAL NAS REDES PÚBLICAS E PRIVADAS EM MANAUS, AM**

**DOI: 10.29327/556309 1-46**

Roberta Falcão Costa; Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## **RESUMO:**

Dado as dificuldades logísticas, a falta de planejamento e gerenciamento, a capital amazonense enfrentou uma forte crise no abastecimento de oxigênio medicinal. A demanda de oxigênio tornou-se maior que a capacidade ofertada, comprometendo a situação da saúde tanto na rede pública, quanto na rede privada, sendo detectado falhas e dificuldades logísticas como contribuição para o agravante da situação. No decorrer da pandemia, o sistema de saúde encontrou-se sobrecarregado. Fez-se necessário a análise da utilização dos métodos logísticos, adotados como contingência, para garantir que o abastecimento de oxigênio fosse mantido de forma ininterrupta atendendo as demandas hospitalares. Estudos realizados, sugerem que a falta de planejamento logístico e má administração, junto a outros fatores, foram cruciais para o agravamento da crise de oxigênio na cidade de Manaus. O estudo é alicerçado na pesquisa bibliográfica e exploratória-descritiva, sob a forma de estudo de caso. Se bem aplicado, o planejamento logístico auxilia na gestão de estoque e no abastecimento ágil em períodos de crise, auxilia no abastecimento de insumos para que não faltem. A presente análise tem por objetivo apresentar uma visão crítica sobre os efeitos da falta de gerenciamento e planejamento logístico na cadeia de suprimentos hospitalares, mostrando os efeitos negativos à rede pública e privada de saúde em Manaus.

**PALAVRAS-CHAVE:** Pandemia; Estoque; O<sub>2</sub>.

# CRITICAL ANALYSIS ON PANDEMIC EFFECTS IN LOGISTICS AND SUPPLY OF MEDICINAL OXYGEN IN PUBLIC AND PRIVATE NETWORKS IN MANAUS, AM

## ABSTRACT:

*Given the logistical difficulties, the lack of planning and management, the Capital of Amazonas faced a strong crisis in the supply of medicinal oxygen. The oxygen demand became greater than the capacity offered, compromising the health situation both in the public network and in the private network, and logistic failures and difficulties were detected as a contribution to the aggravating situation. During the pandemic, the health system was overwhelmed. It was necessary to analyze the use of logistic methods, adopted as contingency, to ensure that oxygen supply was maintained uninterruptedly meeting hospital demands. Studies suggest that the lack of logistical planning and maladministration, along with other factors, were crucial for the worsening of the oxygen crisis in the city of Manaus. The study is based on bibliographical and exploratory-descriptive research, in the form of a case study. If well applied, logistics planning assists in inventory management and agile supply in times of crisis, assists in the supply of supplies so that they do not miss. The present analysis aims to present a critical view on the effects of lack of management and logistics planning in the hospital supply chain, showing the negative effects on the public and private health network in Manaus.*

**KEYWORDS:** *Pandemic; Inventory; O<sub>2</sub>.*

## INTRODUÇÃO

Dado as dificuldades logísticas, a falta de planejamento e gerenciamento, a capital amazonense enfrentou uma forte crise no abastecimento de oxigênio medicinal. Meio à pandemia e condição de isolamento geográfico que poderia ser, em tese, um problema, notou-se ainda outros possíveis agravantes, frente ao fluxo de proliferação da pandemia onde a demanda de oxigênio tornou-se maior que a capacidade ofertada, comprometendo a situação da saúde, sendo detectado falhas e dificuldades logísticas como contribuição para a agravação da situação (PENHA, 2020).

Mediante o exposto, fez-se necessário a análise da utilização dos métodos logísticos, adotados como contingência, para garantir que o abastecimento de oxigênio fosse mantido de forma ininterrupta atendendo as demandas hospitalares e entendendo que a logística pode ser apontada como a essência de diversos setores pois contribui de forma eficaz para melhoria da gestão de atividades, colaborando para o planejamento adequado (RODRIGUES; FORMIGONE, 2012), tendo como consequência, o funcionamento, sem o colapso total no fluxo de abastecimento de insumos.

Ademais, apresentando como finalidade o atendimento ao cliente de maneira hábil e econômica, ou seja, reduzir para aumentar a qualidade, a logística consiste no processo de planejar e executar de maneira eficiente o transporte e armazenamento de produtos e/ou insumos desde a origem até o consumo (PAURA, 2012), abrangendo ainda a movimentação de materiais, tanto interna quanto externamente, desde a chegada de insumos, à administração de estoques, produção e expedição, até o momento em que o produto chega à disposição do consumidor final (NASCIMENTO, 2011).

Desenvolver a logística no Amazonas torna-se um desafio quando levado em consideração a preocupação com os impactos ambientais. Devido a localização geográfica, muitas são as dificuldades enfrentadas neste setor, a principal seria o alto custo para ter acesso à capital amazonense, por este motivo, o principal meio de transporte utilizado é o hidroviário, tanto para transporte de passageiros quanto de cargas, facilitando a entrada e saída de mercadorias, é o mais van-

tajoso dos sistemas de transportes pela sua relação custo-benefício, considerando a dificuldade de acesso às rodovias e por propiciar a oferta de produtos a preços competitivos (PINTO, 2016).

De acordo com Superti (2011), a alternativa para a expansão logística no Amazonas, seria a integração física da Amazônia e a fronteira internacional do Amapá, à partir da ligação por meio de estradas pavimentadas o estado do Amapá à Guiana Francesa e Roraima à Venezuela, permitindo o tráfego rodoviário entre Manaus e Caracas. Ainda para Superti (2011), os investimentos na Amazônia, permitiriam ligações estratégicas com o mercado sul-americano e a expansão da importação, por meio da ampliação de aeroportos, pavimentação de rodovias, ampliação da rede elétrica e aparelhamento de portos, o que facilitaria não só o transporte e abastecimento de insumos básicos medicinais quanto a exportação de produtos originados no próprio estado, ou seja, no polo industrial de Manaus (PIM).

A presente análise tem por objetivo apresentar uma visão crítica sobre os efeitos da falta de gerenciamento e planejamento logístico na cadeia de suprimentos hospitalares, mostrando os efeitos negativos à rede de saúde em Manaus.

## **METODOLOGIA**

O estudo é alicerçado na pesquisa bibliográfica e exploratória-descritiva, um estudo de caso. De acordo com Franco (2016), a pesquisa exploratória tem por objetivo aprimorar hipóteses, validar instrumentos e proporcionar familiaridade com o campo de estudo, é geralmente utilizada em pesquisa onde o tema foi pouco explorado podendo ser aplicada em estudos iniciais para se obter uma visão generalista acerca dos fatos.

Ademais, a análise crítica proposta, advém de pesquisas em artigos científicos e pesquisas bibliográficas sobre logística e abastecimento de oxigênio medicinal de modo geral, evidenciando a importância de um planejamento adequado no cenário pandêmico. Segundo Mendes (2017), a pesquisa bibliográfica reúne o conhecimento disponível na área estudada, dando a oportunidade e conhecimento para chegar ao entendimento buscado. Para Sousa (2021), a pesquisa bibliográfica é primordial na construção de uma pesquisa exploratória-descritiva, uma vez que permite conhecer melhor o fenômeno em estudo, contribuindo com informações pertinentes e relevantes ao tema em questão.

## **RESULTADOS**

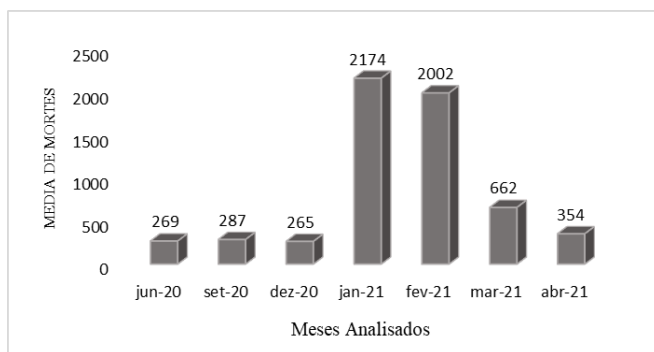
O planejamento logístico auxilia na gestão de estoque e no abastecimento ágil em períodos de crise, portanto, auxilia no abastecimento de insumos para que não faltem. Para Vago et al. (2013), a gestão de estoque na cadeia de suprimentos é fundamental no gerenciamento competente dos inventários nos setores públicos e privados, pois a falta de controle de materiais, pode levar a escassez de insumos e como consequência, impactar no funcionamento da organização. No decorrer da pandemia, por conta do crescente número de infectados e a fragilidade da saúde, o sistema de saúde encontrou-se sobrecarregado, um mês após o primeiro caso, o Amazonas entrava na lista de emergência do Ministério da Saúde (SOUZA; OLIVEIRA; ALVES, 2021).

Em 11/01/2021, quatro (4) dias após a fornecedora de oxigênio hospitalar da capital, White Martins, comunicar ao governo estadual do Amazonas o imprevisto aumento da demanda, ocorrido nos últimos dias, teria agravado consideravelmente o problema. O governo confirmou o recebimento de 373 bombas de infusão de oxigênio, porém, a quantidade atendia somente 70 dos 2,7 mil pacientes internados por covid-19 no estado. Em 14/01/2021, no entanto, o governo federal, através do então ministro da saúde, admitiu que não haviam aeronaves

da Força Aérea Brasileira (FAB) disponíveis para transportar oxigênio para o Amazonas. Os números de infectados continuavam a crescer, a demanda por oxigênio era maior que a quantidade disponível, e em pouco tempo, não haviam mais cilindros disponíveis em estoque e a saúde entrou em colapso.

Durante os meses de janeiro e fevereiro, a população Manauara sofreu com a precariedade do fornecimento de oxigênio medicinal. Somente no início de janeiro, os casos ultrapassaram o total registrado no mês de maio, quando o estado enfrentava a primeira onda da Covid. No mês de janeiro foram registrados 66.381 casos, sendo considerado o maior número já registrado no Brasil no período de um mês, seguido por fevereiro que registrou 48.649 casos (SUSAM/FVS, 2021). O agravamento da situação enfrentada pelo setor da saúde destaca-se pelo número de mortes (Figura 1).

Figura 1. Média de mortes por covid-19 no Amazonas.



Fonte: Adaptado de JHU CSSE COVID-19

Com base nos dados apresentados, fica evidente a negligência por parte dos responsáveis pelos setores de gerenciamento das redes de saúde, bem como o desleixo das autoridades políticas responsáveis. Uma reação rápida e adoção de medidas de segurança de maneira ágil, bem como oferecer incentivos e planejamento para atendimento adequado, poderia controlar de maneira significativa o avanço da doença.

## DISCUSSÃO

De acordo com Menezes (2012), a logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficaz e eficiente de produtos, serviços e das informações relativas desde o local de origem até o local de consumo com o objetivo de atender às exigências dos consumidores. A logística, como as artérias que transportam o oxigênio pelo corpo, permite à sociedade continuar minimamente funcionando sem entrar em colapso total, já que é responsável pelo fluxo de mercadorias entre produtores e fabricantes até o consumidor final (PAIVA; MIGUEL, 2020).

Esta análise contribuiu com o entendimento a respeito da importância logística bem estruturada e de um gerenciamento eficiente das políticas públicas em momentos de crise. Foram comparados cenários distintos, sendo capaz de estabelecer relevantes análises. Deste modo, entende-se como um fator chave para o agravamento da crise de oxigênio, a falta de planejamento logístico e a reação em cadeia desta falha.

## CONSIDERAÇÕES

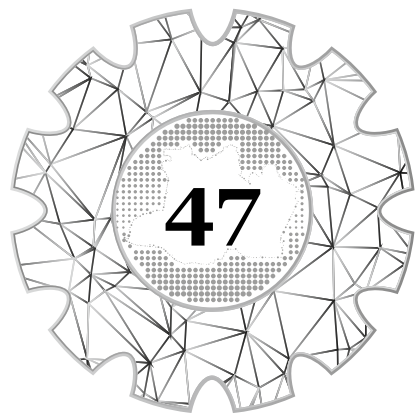
Visto que o período que compreendeu a pandemia apresentou maior necessidade de abastecimento de insumos medicinais, foi essencial que a logística, em conjunto com políticas públicas e gerenciamento de estoque fossem desenvolvidos com eficácia. Deste modo, nota-se que o funcionamento deve ser constante e ininterrupto para garantir o abastecimento de modo satisfatório na rede de saúde.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, por ter segurado em minha mão todas as vezes que pensei em desistir. À minha mãe Edleuza Falcão por ter acreditado em mim, meu companheiro André Felipe por ter caminhado comigo. Agradeço também, aos colegas de curso, aos amigos e família pela compreensão nos momentos em que não estive presente, porém sempre me incentivaram. À minha orientadora Dra. Fabiana Rocha por toda a paciência e ensinamento.

## REFERÊNCIAS

- MENEZES, T. da S. **Planejamento logístico como ferramenta para o aprimoramento do nível de serviço: um estudo de caso em uma empresa do ramo atacadista na cidade de cruz das almas-ba.** 2012. Cachoeira – BA. Disponível em: [adventista.edu.br/\\_imagens/pos\\_graduacao/files/Artigo](http://adventista.edu.br/_imagens/pos_graduacao/files/Artigo). Acesso em: 12/11/ 2021.
- NASCIMENTO, J. **O que é logística.** 2011. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/o-que-e-logistica>. Acesso em: 20/10/2021.
- PAIVA, E. L.; MIGUEL, P. L. de S. **Logística e Supply Chain - COVID-19: A importância da atividade de logística em situações de crise extrema.** FGV EAESP: 2020. Disponível em: [easp.fgv.br/noticias/covid-19-importancia-atividade-logistica-situacoes-crise-extrema](http://easp.fgv.br/noticias/covid-19-importancia-atividade-logistica-situacoes-crise-extrema). Acesso em: 26 de outubro de 2021.
- PAURA, G. L. **Fundamentos da logística.** Curitiba. E-TEC Brasil. Instituto Federal do Paraná. Catalogação na fonte pela Biblioteca do Instituto Federal do Paraná. 2012.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico.** Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul – Brasil. 2013.
- PENHA, Luciene Monteiro. **A pandemia em Manaus: desafios de uma cidade na Amazônia.** In: Revista Ensaios de Geografia, Niterói, vol. 5, nº 9, p. 118-123, 2020.
- PINTO, S. **Amazonas em mapas.** 1º ed. Amazonas. Seplancti. 221 p. 2016.
- RODRIGUES, E.; FORMIGONE, A. **A importância do planejamento logístico para as empresas prestadoras de serviço: um estudo sobre as operações de âmbito nacional de uma empresa prestadora de serviços de informática.** IX SEGET. SP. 2012.
- SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES L. H. **A Pesquisa Bibliográfica: Princípios e Fundamentos.** Cadernos da Fucamp, v.20, n.43, p.64-83/2021.
- SUPERTI, E.; PORTO, J. L. R.; MARTINS C. C. **Políticas Públicas de Integração Física da Amazônia e a Fronteira Internacional do Amapá.** IPEA. 2011. Disponível em: [www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf](http://www.ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf). Acesso em: 25 de outubro de 2021.
- VAGO, F. R. M.; SOUSA, C. V.; MELO, J. M. do C.; LARA, J. E.; FAGUNDES, A. F. A.; SAMPAIO, D. O. **A importância do gerenciamento de estoque por meio da ferramenta curva ABC.** Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: [periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/6054/pdf](http://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/6054/pdf)>. Acesso em: 15 de novembro de 2021.



# FERRAMENTA DA QUALIDADE: DIAGRAMA DE ISHIKAWA NO PROCESSO PRODUTIVO COM ENFOQUE NA PRODUÇÃO PUXADA

DOI: 10.29327/556309 1-47

Robson José Maciel Freire; Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

Com o processo de globalização da economia, a concorrência deixa de ser local ou regional e passa a ser global, ou seja, produtos/serviços que apresentam concorrentes em diversos lugares do mundo. Com isso, a competitividade gerada nesse ambiente leva a diversas consequências, sendo a mais importante a de melhor movimentação em ambientes cada vez mais complexos, bem como a apresentação de características distintivas que agregam valor diferencial aos seus produtos tornando-as competitivas, mantendo a sobrevivência e o crescimento contínuo. Diante disso, este estudo tem como objetivo descrever a análise da ferramenta da qualidade através do Diagrama de Ishikawa no processo produtivo puxado. A área de estudo localiza-se na cidade de Manaus/AM, em uma empresa de móveis. A pesquisa é um estudo descritivo e de abordagem qualitativa. Foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre o Diagrama de Ishikawa e o uso no processo de produção puxada, viabilizando uma maior visão do assunto. O levantamento de dados foi realizado na busca de livros, artigos e periódicos referentes à temática nos seguintes banco de dados: SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), LILACS e Periódicos da Capes, no período a partir de 2011. A partir do diagrama foi possível identificar as causas que estavam interferindo na produção de produtos com defeitos. Na parte superior do diagrama foram definidas as causas dos desvios relacionados ao método como é feito o trabalho, sendo elas, a falta de acompanhamento do líder e a quebra de procedimento produtivo. Na parte inferior do diagrama descreve quais os desvios ocasionados pela mão de obra, sendo eles: cansaço e/ou preguiça e conversas paralelas pelos trabalhadores. Utiliza-se as ferramentas da qualidade para o estudo dos problemas encontrados no processo, desde a sua definição até a proposta de soluções, os quais passam pelos processos de medição e análise. o uso da ferramenta da qualidade, o diagrama de Ishikawa, como apoio às instituições é de fato uma questão de sobreviver nos ambientes competitivos, devendo ser aproveitadas para que a empresa possa conhecer mais analiticamente o seu processo, ter domínio sobre suas fraquezas e para que se possa buscar a melhoria contínua de seu desempenho, através do envolvimento de toda a equipe.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ferramenta de qualidade; Processo Produtivo; Produção Puxada.

# QUALITY TOOL: ISHIKAWA DIAGRAM IN THE PRODUCTION PROCESS WITH FOCUS ON PULL PRODUCTION

## ABSTRACT:

*With the economic globalization process, competition is no longer local or regional, but global, that is, products/services that present competitors in several places around the world. With this, the competitiveness generated in this environment leads to several consequences, the most important being the better movement in increasingly complex environments, as well as the presentation of distinctive characteristics that add differential value to their products making them competitive, maintaining survival and continuous growth. Therefore, this study aims to describe the analysis of the quality tool through the Ishikawa Diagram in the pulled production process. The study area is located in the city of Manaus/AM, in a furniture company. The research is a descriptive study with a qualitative approach. Bibliographic research was conducted on the Ishikawa Diagram and its use in the pull production process, enabling a greater insight into the subject. The data survey was conducted in search of books, articles and journals on the theme in the following databases: SciELO (Scientific Electronic Library Online), LILACS and Capes Journals, in the period from 2011. From the diagram it was possible to identify the causes that were interfering in the production of defective products. In the upper part of the diagram were defined the causes of deviations related to the method how the work is done and they are, the lack of monitoring of the leader and the breakdown of production procedure. In the lower part of the diagram it describes which deviations are caused by the labor, which are: tiredness and/or laziness and parallel conversations by the workers. The use of the quality tool, the Ishikawa diagram, as a support to institutions is in fact a matter of survival in competitive environments, and should be used so that the company can know more analytically its process, have control over its weaknesses and to seek continuous improvement of its performance, through the involvement of the entire team.*

**KEYWORDS:** Quality tool; Productive Process; Pulled Production.

## INTRODUÇÃO

Com o processo de globalização da economia, a concorrência deixa de ser local ou regional e passa a ser global, ou seja, produtos/serviços que apresentam concorrentes em diversos lugares do mundo. Com a amplitude da competitividade, as empresas utilizam métodos ou ferramentas que são implementados por todos na direção de sobrevivência da empresa e que, esses métodos precisam ser aprendidos e praticados por todos na busca do aperfeiçoamento contínuo (LIMA; LOPES; CARVALHO, 2020).

Com isso, a competitividade gerada nesse ambiente leva a diversas consequências, sendo a mais importante a de melhor movimentação em ambientes cada vez mais complexos, bem como a apresentação de características distintivas que agregam valor diferencial aos seus produtos tornando-as competitivas, mantendo a sobrevivência e o crescimento contínuo (BENDER, 2013).

Através dessa perspectiva, o ambiente industrial é caracterizado por uma disputa que se baseia no prazo e na satisfação do cliente e suas exigências como o requisito de produtos únicos e exclusivos, nas entregas imediatas ou em prazos curtos. Para que seja atendido essas exigências é essencial que os sistemas de produção sejam adequados e capazes de adaptação a inovações e mudanças do produto apresentando ao mesmo tempo produção rápida de produtos de qualidade na entrega aos clientes, garantindo vantagem econômica, social e técnica para o produtor (COSTA, 2011).

Diante disso, existem dois tipos de processo produtivo, sendo uma delas a produção puxada, a qual se dá início da confirmação do pedido pelo cliente, e deste modo é feito uma previsão de demanda pelo mesmo, de tal forma que quem autoriza a produção é o cliente, tendo em vista que ao recolher suas necessidades imediatas do supermercado, gerará a necessidade de um novo lote do fornecedor (VENTOSO NETO, 2011).

Assim é evidenciado que os sistemas de controle de produção puxada ao invés de programar antecipadamente permitem que seja produzido um item estabelecido em um preciso instante. São sistemas que buscam acertar a demanda à produção, ou melhor, algo irá ser comprado, produzido ou transportado apenas no momento certo em que for indispensável e exclusivamente na quantidade que for preciso (FUJIMOTO, 2017).

Nesses sistemas são usadas diversas ferramentas de qualidade, sendo uma delas o Diagrama de Ishikawa o qual é conhecido também como espinha-de-peixe, também chamado de Diagrama de Causa e efeito ou 6M. O seu sistema permite a estruturação de forma hierárquica das causas em potencial de um determinado problema ou a oportunidade de melhoria, bem como os defeitos sobre a qualidade dos produtos, permitindo estruturar sistema que tenha a necessidade de uma melhor visualização (VENTOSO NETO, 2011).

Diante disso, este estudo tem como objetivo descrever a análise da ferramenta da qualidade através do Diagrama de Ishikawa no processo produtivo puxado.

## METODOLOGIA

A área de estudo localiza-se na cidade de Manaus/AM, em uma empresa de móveis, com linhas de produção de camas, colchões, estofados e travesseiros, certificada com a ISO 9001 referente aos padrões de qualidades, e atualmente é uma empresa bastante solidificada o mercado moveleiro. A pesquisa é um estudo descritivo e de abordagem qualitativa. Foram realizadas pesquisas bibliográficas sobre o Diagrama de Ishikawa e o uso no processo de produção puxada, viabilizando uma maior visão do assunto. Em seguida, aplicou-se o diagrama Ishikawa para demonstrar as causas e efeitos do problema que são os produtos com defeito.

O levantamento de dados foi realizado na busca de livros, artigos e periódicos referentes à temática nos seguintes banco de dados: SciELO (*Scientific Electronic Library Online*), LILACS e Periódicos da Capes, no período a partir de 2011 e com as palavras-chaves: Ferramenta de qualidade; Processo Produtivo; Produção Puxada.

## RESULTADOS

A empresa de móveis tem apresentado muitos produtos com defeitos, os quais afetam diretamente a competitividade da empresa no mercado. Diante disso, foi realizado o diagrama de Ishikawa para definir as causas e efeitos propícios para a produção de produtos com defeitos (Figura 1).

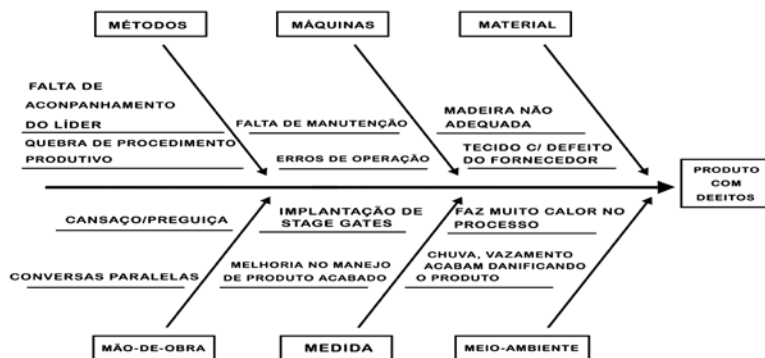


Figura 1. Diagrama de Ishikawa.

A partir do diagrama foi possível identificar as causas que estavam interferindo na produção de produtos com defeitos. Na parte superior do diagrama foram definidas as causas dos desvios relacionados ao método como é feito o trabalho, sendo elas, a falta de acompanhamento do líder e a quebra de procedimento produtivo. Nas máquinas identificou-se a falta de manutenção e os erros cometidos durante a operação e em relação ao material foi identificado que a madeira não é adequada e o tecido com defeito do fornecedor.

Na parte inferior do diagrama descreve quais os desvios ocasionados pela mão de obra, sendo eles: cansaço e/ou preguiça e conversas paralelas pelos trabalhadores. Na medida foram identificados a implantação do *Stage Gates* e a melhoria no manejo do produto acabado, e por último, o meio ambiente que é um dos fatores contribuintes na geração dos desvios e foram identificadas as seguintes causas: o excesso de calor no processo e o vazamento causado pela chuva acaba danificando o produto.

A relevância da realização de uma análise para identificar os motivos dos desvios, levando em consideração as causas-efeitos no processo de produção puxada, tem o intuito em assimilar o problema para o desenvolvimento introdutório na empresa de métodos de correção das causas apresentadas, com o objetivo de melhoria no processo logístico da produção de móveis.

## DISCUSSÃO

Utiliza-se as ferramentas da qualidade para o estudo dos problemas encontrados no processo, desde a sua definição até a proposta de soluções, os quais passam pelos processos de medição e análise. A avaliação da qualidade sempre teve um espaço no gerenciamento das organizações, para a obtenção de um ambiente competitivo para o desenvolvimento de estratégias viabilizadoras no processo avaliativo. Desde então, o uso das ferramentas tem sido de grande valia para os sistemas de gestão (KOSCIANSKI; SOARES, 2014).

Em 1943, foi inventado o diagrama de causa e efeito referindo-se ao seu criador, o engenheiro Kaoru Ishikawa, tendo como finalidade da análise dos processos produtivos, uma ferramenta simples em conduzir opiniões e sugestões que auxiliem na melhoria contínua, com o objetivo é a identificação das possíveis causas raízes de um determinado problema (CARVALHO; PALADINI, 2012; CORRÊA; CORRÊA, 2012).

De acordo com Carpinetti, Miguel, Gerolamo (2012), o diagrama de causa e efeito foi desenvolvido para a representação das relações existentes entre um problema ou o efeito indesejável do resultado de um processo e todas as suas possíveis causas, atuando como um guia para a identificação da causa fundamental deste problema e para a determinação das medidas corretivas que deverão ser adotadas.

Com isso, as empresas precisam investir em recursos que permitam que ponham em prática as ferramentas da qualidade dentro do seu negócio, pois assim garantirão a melhoria contínua de seus processos e produtos com a redução de gastos desnecessários com desperdícios (KOSCIANSKI; SOARES, 2014).

## CONSIDERAÇÕES

Diante disso, não resta dúvida que o uso da ferramenta da qualidade, o diagrama de Ishikawa, como apoio às instituições é de fato uma questão de sobreviver nos ambientes competitivos, devendo ser aproveitadas para que a empresa possa conhecer mais analiticamente o seu processo, ter domínio sobre suas fraquezas e para que se possa buscar a melhoria contínua de seu desempenho, através do envolvimento de toda a equipe.

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todos que me apoiaram ao longo desses 5 anos, principalmente meu pai e minha mãe sem eles não conseguiria a metade do que conseguir hoje, ao meu irmão pelo apoio sempre e a minha linda família e principalmente à Deus que sem ele nada seria possível.

## REFERÊNCIAS

BENDER, L. **Análise de processo de fabricação utilizando a ferramenta mapeamento do fluxo de valor e implementação de melhoria através do uso de kanban.** Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Mecânica)- Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul – UNIJUÍ. Rio Grande do Sul, Panambi, 2013.

CARPINETTI, L. C. R.; MIGUEL, P. A. C.; GEROLAMO, M. C. **Gestão da Qualidade: conceitos e técnicas.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CARVALHO, M. M.; PALADINI, P. E. **Gestão da qualidade: teoria e casos.** 2 ed. Elsevier: ABEPRO, 2012.

COSTA, F. M. **Construção de modelo de simulação de sistema puxado de produção para melhorias de eficiência.** 2011. Tese (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial)- Escola de Engenharia da Universidade do Minho, Guimarães, 2011.

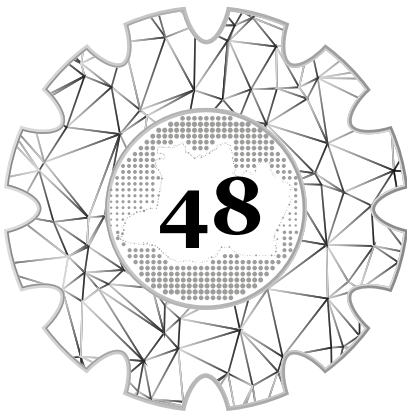
CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de produção e operações: Manufatura e serviços, uma abordagem estratégica.** 3 ed. São Paulo: Atlas, 2012.

FUJIMOTO, D. Y. **A importância das ferramentas da qualidade nas indústrias.** 2017. Monografia (Especialista em Gestão Estratégica e Qualidade)- Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2017.

KOSCIANSKI, A. SOARES, M. S. **Qualidade de software: aprenda as metodologias e técnicas mais modernas para o desenvolvimento de software.** 2 ed. Novatec, 2014.

LIMA, G. P.; LOPES, P. S.; CARVALHO, P. S. Influência da produção puxada e empurrada na cadeia de suprimentos em indústrias do setor alimentício do cacau. Ponta Grossa, **R. Gest. Industr.**, v. 16, n. 1, p. 224-239, Jan./Mar. 2020.

VENTOSO NETO, G. V. **Gestão de estoques: um estudo de caso em uma metalúrgica de grande porte.** 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção)- Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, 2011.



# A APLICAÇÃO DA FERRAMENTA TPM: UMA BASE BIBLIOGRÁFICA

DOI: 10.29327/556309 1-48

Rodrigo Vasconcelos Corrêa; Engenharia de Produção; Ceuni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## **RESUMO:**

Há tempos que a gestão organizacional de estoques tem como foco a melhoria da qualidade do que é produzido e estocado dentro das empresas. Esta pesquisa é classificada como bibliográfica. A pesquisa bibliográfica é uma técnica que está vinculada à leitura, análise e interpretação de teses, monografias, livros, periódicos, manuscritos, relatórios, sendo, na maioria das vezes, dos produtos que condensam a confecção do trabalho científico. Os resultados mostram os impactos causados nas empresas e os benefícios que foram trazidos com a implantação da metodologia TPM. A Manutenção Produtiva Total (TPM) é uma metodologia focada na eliminação de perdas do sistema produtivo. Orientada para a “meta zero”, ou seja, “zero quebras, zero defeitos e zero acidentes”, em última instância, ela tem como objetivo melhorar a produtividade da empresa. Para isso, utilizando a filosofia do gerenciamento orientado para o equipamento. Observou-se a eficácia da ferramenta TPM, pois conforme a sua finalidade, em obter melhorias e proporcionar qualidade nos produtos, é notório o quanto este tipo de método aplicado de maneira correta, seguindo suas finalidades, irá beneficiar as empresas melhorando seu empreendimento e proporcionando o bem estar dos clientes que procuram pelo produto ofertado pelas indústrias. Pode-se concluir que o método aplicado nas empresas citadas foi satisfatório, pois contribuiu para a empresa no processo de gestão, por se tratar de empresa de alimentos, foram atribuídas diversas ferramentas para melhorar o processo de gestão, citada em específico, proporcionou aumento da confiabilidade e otimização de atividades.

**PALAVRAS-CHAVE:** Gestão, Resultados, Otimização.

## THE APPLICATION OF THE TPM TOOL: A BIBLIOGRAPHIC BASE

### ABSTRACT:

*Organizational inventory management has long focused on improving the quality of what is produced and stored within companies. This research is classified as bibliographic. The bibliographical research is a technique that is linked to the reading, analysis and interpretation of theses, monographs, books, periodicals, manuscripts, reports. The results show the impacts caused in the companies and the benefits that were brought with the implantation of TPM methodology. Total Productive Maintenance (TPM) is a methodology focused on eliminating losses from the productive system. Oriented towards “zero goal”, that is, “zero breaks, zero defects, and zero accidents”, in last instance, its objective is to improve the company’s productivity. It does this by using the philosophy of equipment-oriented management. The effectiveness of the TPM tool was observed, because according to its purpose, in obtaining improvements and providing quality in products, it is clear how much this type of method applied in a correct way, following its purposes, will benefit companies by improving their enterprise and providing the welfare of customers who seek the product offered by industries. It can be concluded that the method applied in the companies cited was satisfactory, because it contributed to the company in the management process, because it is a food company, several tools were assigned to improve the management process, cited in particular, provided increased reliability and optimization of activities.*

**KEYWORDS:** *Management, Results, Optimization.*

## INTRODUÇÃO

Há tempos que a gestão organizacional de estoques tem como foco a melhoria da qualidade do que é produzido e estocado dentro das empresas. Existem várias temáticas acerca deste assunto, a partir do seguinte pensamento: existe a possibilidade central na gestão em para definição de um quantitativo ideal para o estoque de cada parte da produção e dos produtos dentro da empresa, havendo apenas a possibilidade de definição ocorrer em meio a uma organização da previsão demandada, baseando-se em produtos consumidos e gerenciados pelo sistema de gestão empresarial, a fim de desenvolver atividades que viabilizem o melhor desempenho da empresa e a reação entre homem e a máquina (DIAS, 2010).

Logo, buscando a eficiência e a maior estruturação do processo, o TPM foi primordialmente estruturado baseado em cinco pilares: manutenção autônoma, manutenção planejada, educação e treinamento, melhoria específica e controle inicial. Consequentemente surgem dentro da mesma linha de pensamento, os três pilares que são incluídos pelo JIPM (derivado do Instituto Japonês de Manutenção de Planta) com o objetivo oriundo da necessidade de aumentar as relações empresariais com o TPM (Total Productive Maintenance), a fim de melhorar e estruturar a capacidade de ganhos e minimização dos custos empresariais, desenvolvendo assim a manutenção e potencialidade de trabalho com segurança, desenvolvimento da higiene e melhoria do meio ambiente e áreas administrativa, sendo a parte administrativa conhecida como TPM Office (WERKEMA, 2012).

As bases filosóficas da teoria de gestão TPM são desenvolvidas e aperfeiçoadas nas indústrias, e possuem como pilar o aprimoramento da produtividade e da aplicabilidade de indicadores que envolvam as linhas produtivas de uma empresa. As pesquisas e desenvolvimento tecnológico dessas áreas visam aperfeiçoar ainda mais os sistemas de produção, ocasionando assim uma maior celeridade e aperfeiçoamento contínuo dos processos envolvendo as linhas de produção empresariais. Dessa forma, estudos nessas áreas possibilitam uma melhor estruturação e avanço tecnológico, desenvolvendo não somente a questão empresarial, mas a questão social, com a priorização de uso de produtos dentro das normas de qualidade em produção e padronização (XENOS, 2014).

O objetivo deste estudo é analisar a aplicação da ferramenta TPM no processo de gestão a partir de pesquisas bibliográficas indicando seus benefícios.

## METODOLOGIA

Esta pesquisa é classificada como bibliográfica, a pesquisa bibliográfica é uma técnica que está vinculada à leitura, análise e interpretação de teses, monografias, livros, periódicos, manuscritos, relatórios, sendo, na maioria das vezes, dos produtos que condensam a confecção do trabalho científico. Não por acaso, esse tipo de pesquisa também exige planejamento e, após uma análise da literatura disponível sobre o tema estudado, o material angariado deve ser triado, estabelecendo-se assim, um plano de leitura do mesmo (MAZUCATO, 2018).

Para Mendes (2017), a pesquisa bibliográfica levanta o conhecimento disponível na área, possibilitando que o pesquisador conheça as teorias produzidas, analisadas e avaliando sua contribuição para compreender ou explicar o seu problema objeto de investigação. Já, a pesquisa qualitativa busca o direcionamento para o desenvolvimento de estudos que buscam respostas que possibilitam entender, descrever e interpretar fatos. Já, a pesquisa quantitativa segue com rigor de estudo a um plano previamente estabelecido, com hipóteses e variáveis definidas pelo estudioso, (PROETTI, 2018).

## RESULTADOS

A tabela 1 mostra os artigos consultados para essa pesquisa considerando uma breve discussão sobre os resultados pertinentes à utilização da ferramenta TPM e sua importância.

AUTORES	RESULTADOS	OBSERVAÇÕES
SINGH, GOHIL, SHAH (2013)	O conceito é implementado na oficina de máquinas com centros de torneamento CNC de diferentes capacidades. A eficácia geral do equipamento é usada como medida do sucesso da implementação do TPM. As perdas associadas à eficácia do equipamento são identificadas. Todos os pilares do TPM são implantados de forma faseada, eliminando as perdas e, assim, melhorando o aproveitamento das máquinas CNC.	O sucesso do TPM depende de vários pilares como 5-S, Jishu Hozen, Manutenção planejada, Manutenção de qualidade, Kaizen, Office TPM e Segurança, Saúde e Meio Ambiente.
R A J P U T , J A Y A S W A L (2012)	Os dados do passado foram analisados e os resultados alcançados são bastante encorajadores em termos de motivação funcionários, melhoria na eficácia geral do equipamento (OEE) e redução no n°. de acidentes no chão de fábrica. A análise revelou que há 98% de boas componentes e 2% de perdas de retrabalho, onde as nove mais causas comuns foram identificadas para as paradas de máquina. O OEE foi de 67% e as seis grandes perdas representam 35% perda de tempo do produto. Com base nas descobertas, foi recomendado a implementação de um TPM para melhorar o OEE de a planta.	Uma boa manutenção é fundamental para o sistema produtivo de manufatura. A TPM é uma abordagem alternativa na manutenção de equipamentos que busca chegar a zero avaria e zero defeito.
GUIMARÃES, NOGUEIRA, DA SILVA (2012).	Os resultados de implantação do TPM na empresa são detalhados através de resultados objetivos e subjetivos. Entretanto, devido ao programa estar em sua fase inicial de implantação, os resultados serão relativos apenas à equipe piloto. Também é necessário relatar que mesmo a equipe piloto encontra-se em fase de implantação.	O sucesso na implantação de um programa que necessite da formação de grupos de trabalho, como a sistemática proposta para o TPM, depende do envolvimento da alta gerência.
P O D U V A L , PRAMOD, (2013)	A implementação do TPM não é fácil. Mas a recompensa é enorme. A gestão tem que investir tempo, dinheiro e recursos para uma implementação bem-sucedida. A organização como um todo deve ser dedicada e comprometida com o TPM. Isso requer transformação do trabalho.	A implementação do TPM, embora fácil no papel, é difícil de alcançar e isso é principalmente devido à relutância por parte da organização para compreender e programar os conceitos de TPM e falha em perceber os benefícios obtidos pela implementação do TPM.

Tabela 1. Análise bibliográfica de projetos que discutem o TPM

## DISCUSSÃO

Observou-se a eficácia da ferramenta TPM, pois conforme a sua finalidade, em obter melhorias e proporcionar qualidade nos produtos, é notório o quanto este tipo de método aplicado de maneira correta, seguindo suas finalidades, irá beneficiar as empresas melhorando seu empreendimento e proporcionando o bem estar dos clientes que procuram pelo produto ofertado pelas indústrias.

Conforme Farah et al. (2018), o uso do TPM é configurado em tese, pelo desenvolvimento mais amplo, tendo como significados as letras T: Totalidade ou Total, referindo-se ao conceito de efetividade geral, do sentido de durabilidade dos equipamentos e operações da produção, além do total desenvolvimento dessa filosofia relacionadas ao desenvolvimento dos critérios de organização; o P: Produtividade, sendo a necessidade em melhorar a produtividade; M: Manutenção, preserva os planos alcançados de preservação e recuperação dos equipamentos utilizados, melhorando assim o processo de produção e aperfeiçoamento de pessoal.

A Manutenção Produtiva Total (TPM) é uma metodologia focada na eliminação de perdas do sistema produtivo. Orientada para a “meta zero”, ou seja, “zero quebras, zero defeitos e zero acidentes”, em última instância, ela tem como objetivo melhorar a produtividade da empresa. Para isso, utilizando a filosofia do gerenciamento orientado para o equipamento (MARINHEIRO et al. 2013).

## CONSIDERAÇÕES

A gestão na empresa visa resultados rápidos que contribuam para o crescimento da mesma, pois para ultrapassar a concorrência, é preciso estar sempre atento às novidades que visam melhorias no setor e pensando nisso, as indústrias buscam cada vez mais se adequar utilizando vários tipos de ferramentas.

O método TPM apresenta intuito de contribuir para a melhoria da empresa diminuindo seus custos e contribuindo para melhoria dos lucros. Neste mercado bastante competitivo, o importante é buscar se adequar com os novos métodos que beneficiem os clientes, porém sempre almejando benefícios para todos.

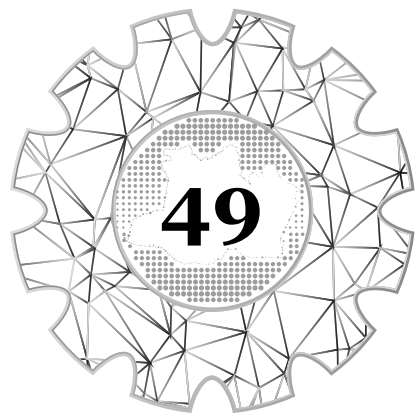
Pode-se concluir que o método aplicado nas empresas citadas foi satisfatório, pois contribuiu para a empresa no processo de gestão, por se tratar de empresa de alimentos, foram atribuídas diversas ferramentas para melhorar o processo de gestão, citada em específico, proporcionou aumento da confiabilidade e otimização de atividades.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado forças e sabedoria, durante esses dias de lutas nesse período tão difícil. À minha família por quem devo minha vida, por me apoiarem em tudo que preciso. À minha orientadora, pois continuou durante todo este percurso compartilhando de seus conhecimentos.

## REFERÊNCIAS

- DIAS, M. A. P. **Administração de materiais: uma abordagem logística**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- FARAH, O. et al. **Empreendedorismo**. 2.ed. São Paulo: Saraiva Educação, 2018.
- MENDES, E. Da C. **Métodos e técnicas de pesquisa**. Centro de Ensino Superior, p. 168, FABRA, Serra-ES, 2017
- PRASANTH, S.; PRAMOD, V. R.; JAGATHY RAJ V. P. **Barreiras Na implementação do TPM nas indústrias**. Revista Internacional de Pesquisa Científica e Tecnológica volume 2, número 5, maio de 2013.
- PROETTI, S. **As pesquisas qualitativas e quantitativas como métodos de investigação científica: um estudo comparativo e objetivo**. UNIFAI, Revista Lúmen - ISSN: 2447-8717 2018.
- RAJPUT H. S.; JAYASWAL, P. **Uma abordagem de manutenção produtiva total ( TPM ) para melhorar a eficiência geral do equipamento** .Jornal Internacional de Pesquisa em Engenharia Moderna (IJMER)Vol.2, p-4383-4386,2012.
- SINGH, R. A. M.; GOHIL, A. M.; SHAH, D. B. **Implementação da manutenção produtiva total ( TPM ) em uma oficina mecânica: um estudo de caso**. Procedia Engineering, 2013
- VIANNA, C. T. **Classificação das Pesquisas Científicas: notas para os alunos**. Florianópolis, 2013, 2p.
- WERKEMA, C. **Lean Seis Sigma – Introdução às ferramentas do lean manufacturing**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2012.
- XENOS, H. **Gerenciando a manutenção produtiva: o caminho para eliminar falhas nos equipamentos e aumentar a produtividade**. 2. Ed. Belo Horizonte: Editora Falconi, 2014.



# OTIMIZAÇÃO DO LEAD TIME DE UMA INDÚSTRIA MOVELEIRA: DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO MODELO DE PLANO MESTRE DE PRODUÇÃO

DOI: 10.29327/556309 1-49

Rosivaldo Cardoso Rodrigues; Engenharia de Produção; Ceuni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

Toda e qualquer empresa que tenha o processo produtivo como atividade principal precisa obedecer um planejamento e um controle de produção. Geralmente, o Planejamento e Controle de Produção é o departamento/área competente para realizar essas etapas da realização de um produto ou serviço. Esse setor informa aos departamentos produtivos quais operações devem ser executadas em cada dia para gerar os produtos e serviços finais desejados. Suas atividades são exercidas nos três níveis hierárquicos de planejamento e controle das atividades de um sistema de produção. No nível tático, desenvolvendo o plano mestre de produção. Tal documento é constituído pelos pedidos de venda, com suas respectivas quantidades, prazo de entrega, prioridades e observações relevantes ao atendimento da demanda. O objetivo do estudo interessa para desenvolver um modelo de Plano Mestre de Produção que entregue um processo de produção mais ágil e produza uma análise da influência direta do PMP no lead time de entrega. O presente trabalho foi realizado em uma indústria que atua no segmento de móveis na cidade de Manaus, mediante aplicação do método pesquisa denominado pesquisa-ação. Pesquisa-ação pode ser definida como técnica de pesquisa na engenharia de produção que demanda, ao mesmo tempo, proporcionar conhecimento e resolver uma não conformidade real. A pesquisa-ação indicou que a empresa trabalhava com um lead time apertado, sem nenhuma ferramenta para responder ao planejamento de necessidade de matérias-primas e capacidade de produção. Assim, como resposta ao plano de ação, foi separada uma amostra de três produtos, monitorada por 30 dias para determinação de um estoque de segurança. Depois foram conhecidas as demandas de produção desses produtos, seus estoques iniciais, seus estoques de segurança e as suas respectivas necessidades de compra. Dentro dessa proposta, foi possível verificar que a quantidade de itens no inventário da empresa não estava adequada para atender a uma demanda de produção que aprovisionasse o estoque durante o tempo de reposição de matéria-prima e fabricação do produto. Por fim, tendo em vista que a motivação pela escolha deste tema foi otimizar as bases de dados para confirmação dos prazos de entrega dos produtos, a implementação do novo Plano Mestre de Produção permitiu maior autonomia e segurança ao processo de fabricação da empresa, favorecendo essas previsões aos clientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Planejamento, Processo produtivo, Plano Mestre de Produção, Lead Time.

# THE LEAD TIME OF A FURNITURE INDUSTRY OPTIMIZATION: DEVELOPMENT OF A NEW MODEL OF MASTER PRODUCTION PLAN

## ABSTRACT:

*Each and every company that has the production process as its main activity must comply with planning and production control. Usually, Production Planning and Control is the department/area competent to carry out these steps in the realization of a product or service. This area informs the production departments which operations must be performed each day to generate the desired products and services. Thousands activities are carried out in the three hierarchical levels of planning and controlling the activities of a production system. At the tactical level, developing the master production plan. This document is made up of sales orders, along their respective quantities, delivery time, priorities and observations relevant to attendance the demand. The purpose of the study is to develop a Master Production Plan model that delivers a more agile production process and produces an analysis of the direct influence of the PMP on the delivery lead time. The present article was carried out in an industry that operates in the furniture segment in the city of Manaus, by applying the research method called action research. Action research can be defined as a research technique in production engineering that demands, at the same time, providing knowledge and solving a real non-conformity. The action research indicated that the company was working with a tight lead time, with no tools to respond to raw material and production capacity needs planning. In response to the action plan, a sample of three products was separated and monitored for 30 days to determine a safety stock. Afterwards, the production demands of these products, their initial stocks, their safety stocks and their respective purchase requirements were known. Along with this proposal, it was possible to verify that the quantity of items in the company's inventory was not adequate to meet a production demand that would supply the stock during the time of replacement of raw material and product manufacturing. Finally, considering that the motivation for choosing this topic was to optimize the databases to confirm product delivery times, the implementation of the new Master Production Plan allowed greater autonomy and security to the company's manufacturing process, favoring these forecasts to customers.*

**KEYWORDS:** *Planning, production process, Master Production Plan, Lead Time.*

## INTRODUÇÃO

Independente de porte, Ferreira (2016) considerou que toda e qualquer empresa que tenha o processo produtivo como atividade principal, precisa obedecer um planejamento e um controle de produção. O autor indicou que, geralmente, o Planejamento e Controle de Produção (PCP) é o departamento/área competente para realizar essas etapas da realização de um produto ou serviço.

O PCP informa aos departamentos produtivos quais operações devem ser executadas em cada dia para gerar os produtos e serviços finais desejados. Trata-se de um centro de transformação de informações: vendas previstas, estoque disponível, estrutura do produto, processo produtivo de cada componente, capacidade produtiva disponível, tempos de fabricação etc. Sua função é transformar estas informações em ordens de produção, montagem ou compra (FARIA; MARTINS, 2017).

Tubino (2017) complementa que as atividades do PCP são exercidas nos três níveis hierárquicos de planejamento e controle das atividades de um sistema de produção: Estratégico, tático e operacional. No nível tático, desenvolvendo o plano mestre de produção (PMP). Sobre PMP, Gerrini; Junior; Belhot (2014) argumentam que é constituído pelos pedidos de venda, com suas respectivas quantidades, prazo de entrega, prioridades e observações relevantes ao atendimento da demanda, podendo ser para estoque ou para pedido a partir das informações geradas no nível de coordenação da “operação” do processo de transformação.

Posto isso, o objetivo do estudo interessa para desenvolver um modelo de Plano Mestre de Produção que entregue um processo de produção mais ágil e produza uma análise da influência direta do PMP no lead time de entrega.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo foi realizado em uma indústria que atua no segmento de móveis na cidade de Manaus. Iniciada em 2005, a empresa é referência na fabricação de cadeiras secretária, longarinas e móveis planejados e modulados para escolas, escritórios e hospitais da região. Seus produtos são encontrados principalmente nos escritórios das empresas do Polo Industrial de Manaus (PIM).

A proposta do estudo compreende um ensaio para implementação de um modelo de Plano Mestre de Produção, mediante aplicação do método pesquisa denominado pesquisa-ação. Assim, o trabalho foi dividido em duas macros atividades, partindo pelo diagnóstico e proposta de plano de ação e desdobramento das ações necessárias para atingir o objetivo.

Miguel (2012) definiu pesquisa-ação como técnica de pesquisa na engenharia de produção que demanda, ao mesmo tempo, proporcionar conhecimento e resolver uma não conformidade real, e instituiu que esses dois objetivos podem ser qualificados como objetivo técnico, correspondente a mais eficiente resposta ao eventual problema, e objetivo científico que satisfaz a necessidade de adicionar informações e parâmetros acerca dos eventos transformadores assumidos no âmbito da pesquisa.

## **RESULTADOS**

Seguindo os passos da pesquisa-ação, o diagnóstico indicou que a empresa trabalhava com um lead time apertado, cedendo à pressão dos clientes e do mercado concorrente, porém sem nenhuma ferramenta para responder ao planejamento das necessidades de matérias-primas e do planejamento da capacidade de produção em médio e curto prazo. Assim, introduzindo o plano de ação, foram separadas três amostras de produtos e coletado informações sobre pedidos, por um período de trinta dias, para determinação de um estoque de segurança que atenda o tempo de reposição e evite a falta da matéria-prima no processo de produção.

Em seguida, considerando o histórico de ordens de produção abertas no período selecionado para apuração, constatou-se essa demanda para os seguintes produtos: Cadeira Secretária Giratória Espuma Injetada com Back System e Braço Regulável Preta, 63 peças; Cadeira Secretária Giratória Caixa Espuma Injetada sem Braço Preta, 42 peças; e Poltrona Diretor Giratória Espuma Injetada com Back System e Braço Corsa Preta, 12 peças.

Paralelamente ao cômputo dessa demanda, ainda foram levantados o tempo de produção, que corresponde a dois dias úteis, igual para todos as peças, assim como o prazo de 20 dias que o fornecedor garante para a distribuição das matérias-primas. Com base nisso, foi possível obter a previsão de demanda da produção para o período que compreende desde o pedido de compra de matéria-prima até o produto ser entregue ao cliente, através da relação de proporcionalidade de abertura de ordens de produção para o período de 22 dias, em relação aos 30 dias verificados.

Enfim, após conhecidas as demandas dos produtos e contado seus respectivos estoques iniciais, foi feito o cálculo de necessidade de compra de materiais, através da fórmula: Quant. em Estoque (EI) - Demanda para produção (DP) - Estoque de Segurança (ES) = Necessidade

de Compra de Material (NCM), com a seguinte condição: se a  $NCM > 0$  a saída da fórmula retorna 0, visto que não há necessidade de compra. No fim, a fórmula ainda investe o sinal dos valores negativos. Os resultados dessa operação são atualizados automaticamente no controle de materiais e determinação de necessidade de compra (Tabela 1).

Item nº	Descrição	Estoque de Segurança	Quant em Estoque	Demanda para produção	Necessidade de compra
1	Cadeira Secretária Giratória Espuma Injetada com Back System e Braço Regulável Preta	46	63,000	0,000	0,000
2	Cadeira Secretária Giratória Caixa Espuma Injetada sem Braço Preta	31	19,000	0,000	12,000
3	Poltrona Diretor Giratória Espuma Injetada com Back System e Braço Corsa Preta	9	3,000	0,000	6,000

Tabela 1. Controle de materiais e determinação de necessidade de compra.

## DISCUSSÃO

Com a implementação do novo Plano Mestre de Produção, em pouco tempo, foi possível verificar que a quantidade de materiais no inventário da empresa não estava adequada para atender a uma demanda de produção que aprovisionasse o estoque durante o tempo de reposição de matéria-prima e fabricação do produto. Logo, dentro da proposta desse modelo, a empresa passa a receber as indicações de quais matérias-primas têm de ser encaminhadas ao setor de compras, para a aquisição junto ao fornecedor, a partir do cálculo de necessidade de materiais.

Em suma, após a utilização do novo PMP, há de se falar nos benefícios em relação à organização, controle e planejamento da demanda de produção e do estoque de matérias-primas. Associado ao conceito do lead time, o PMP permitiu maior autonomia e segurança ao processo de fabricação da empresa selecionada para este estudo, favorecendo as previsões de entrega do produto acabado, no tempo e nas quantidades corretas. Ainda, tem potencial para colaborar com a eliminação de desperdícios e diminuição dos custos do estoque, pois esta não terá mais a necessidade de realizar a aquisição de matérias-primas sem nenhum direcionamento correto.

## CONSIDERAÇÕES

Tendo em vista que a motivação pelo aprofundamento deste tema surgiu da intenção de aperfeiçoar os dados para confirmação dos prazos de entrega dos produtos até o cliente, uma vez que as informações sobre tempo de fabricação não eram precisas, muitas vezes em decorrência da falta de conhecimento sobre possuir a matéria-prima disponível para utilização, a aderência ao PMP pode oferecer a empresa melhoria nos critérios de cômputo dos tempos de encerramento das ordens de produção.

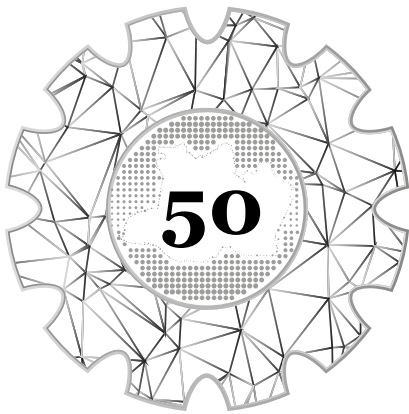
## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, a Deus, pela minha vida. A Dra. Fabiana Rocha Pinto, minha orientadora de TCC, e a todos os meus professores, que ao longo desses últimos anos se dedicaram para nos proporcionar um ensino de qualidade. Agradeço a todos aqueles que

contribuíram, de alguma forma, para a realização deste trabalho: amigos, familiares, colegas de curso, com quem convivi intensamente durante os últimos anos. Em especial, agradeço a minha mãe Francisca de Fátima C. Rodrigues, pelo apoio de sempre, a minha esposa Lourdes Soane G. Alves, que me incentivou em todos os momentos e compreendeu a minha ausência enquanto eu me dedicava para esta realização, e aos meus filhos Lucas Guimarães A. Rodrigues e Lavínia A. Rodrigues que são o combustível que me move para lutar todos os dias. Ao Centro Universitário FAMETRO.

## REFERÊNCIAS

- AHRENS, R. de B. (org.). **Coletânea nacional sobre engenharia de produção 3: gestão da produção**. Curitiba: Atena, 644 p. 2017.
- FARIA, A. F. de; MARTINS, D. D. S. **Introdução e Engenharia de Produção**. Viçosa: DEP, 236 p. 2017.
- FERREIRA, L. **Gestão da Produção**. Londrina - PR: Editora Educacional, 244 p. 2016.
- GUERRINI, F. M.; AZZOLINI JÚNIOR, W.; BELHOT, R. V. **Planejamento e controle da produção: projeto e operação de sistemas**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 264 p. 2014.
- MELLO, C. H. P.; TURRIONI, J. B.; XAVIER, A. F.; CAMPOS, D. F. **Pesquisa-ação na engenharia de produção: proposta de estruturação para sua condução**. Produção, 22, n. 1, Jan./Fev. 1-13. 2012.
- MIGUEL, P. A. C. (coord.). **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: ABEPRO, 260 p. 2012.
- OLIVEIRA, O. J. de (org.). **Gestão da Produção e Operações: Bases para Competitividade**. 1. ed. São Paulo: Atlas, 352 p. 2014.
- PICHETH, S. F.; CASSANDRE, M. P.; THIOLENT, M. J. M. **Analisando a pesquisa-ação à luz dos princípios intervencionistas: um olhar comparativo**. Educação, Porto Alegre, v. 39, n. esp. (supl.), p. s3-s13, Dezembro 2016.
- TUBINO, D. F. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 3ª. ed. SP: Atlas, 2017.



# IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA PDCA COMO FERRAMENTA DE MELHORIA CONTÍNUA EM UM FRIGORÍFICO EM MANAUS-AM

DOI: 10.29327/556309 1-50

Sâmilly de Aguiar Almeida; Engenharia de Produção; Ceuni FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

Ao longo dos anos, com a expansão do processo de globalização e aumento da produtividade através da melhoria dos processos produtivos, as empresas têm buscado constantemente desenvolver e implementar métodos que possibilitem a melhoria dos seus processos de gestão e avaliação do desempenho, tornando-as mais competitivas, através de ferramentas que impulsionam a otimização, redução de custos e aumento da qualidade na empresa. Para que isso seja evitado, o gerenciamento de processos através da metodologia PDCA tem como objetivo a organização e padronização das atividades a fim de estruturar os processos, aumentando a eficiência no local. Conforme o autor Vieira Filho (2010), o ciclo PDCA é uma metodologia que gerencia as tomadas de decisões de maneira a melhorar as atividades de uma organização sendo muito utilizado na busca de melhoria de performance. O Ciclo PDCA é uma dividida em 4 partes: PLAN (Planejar), DO (Executar), CHECK (Verificar) e ACTION (Agir) onde, paralelamente, integra ferramentas[...] que auxiliam na diminuição das perdas de qualidade e produtividade, devendo garantir o melhoramento constante das características da qualidade que são fundamentais para conseguir alcançar as vantagens competitivas (VALE; BRUNO; BORGES, 2017). Este estudo tem por objetivo, tratar de um estudo de caso, sendo uma pesquisa descritiva, com dados coletados em um frigorífico, onde notou-se uma necessidade de padronização dos processos em todos os setores como a produção, estoque, manutenção etc. O estudo em questão será no setor produtivo. Com isso, este estudo tem o objetivo de mostrar a necessidade de uma padronização das atividades numa empresa visto que ela é uma ferramenta que define qual objetivo alcançar e suas etapas para realização de trabalhos, de modo que cada indivíduo tenha condições de exercer as responsabilidades por seus resultados em suas determinadas funções.

PALAVRAS-CHAVE: PDCA, Melhoria Contínua, Qualidade.

# IMPLEMENTATION OF THE PDCA METHODOLOGY AS A TOOL FOR CONTINUOUS IMPROVEMENT IN A REFRIGERATOR IN MANAUS-AM

## ABSTRACT:

*Over the years, with the expansion of the globalization process and increased productivity through the improvement of production processes, companies have constantly sought to develop and implement methods that enable the improvement of their management processes and performance evaluation, making them more competitive, through tools that drive optimization, cost reduction and increased quality in the company. In order to avoid this, process management through the PDCA methodology aims to organize and standardize activities in order to structure processes, increasing on-site efficiency. According to Vieira Filho (2010), the PDCA is a method that manages decision-making in order to improve an organization's activities and is also widely explored in the search for performance improvement. The PDCA Cycle is divided into 4 parts: PLAN (Planning), DO (Execute), CHECK (Verify) and ACTION (Act) which, simultaneously, includes tools[...] that help to reduce losses in quality and productivity, and must ensure the continuous improvement of quality characteristics, which are fundamental in obtaining competitive advantages (VALE; BRUNO; BORGES, 2017). This study is a descriptive research, with data collected in loco, in a slaughterhouse, where it was noted a need for standardization of processes in all sectors such as production, stock, maintenance, etc. The study in question will be in the productive sector. Thus, this study aims to show the need for a standardization of activities in a company as it is a tool that defines what goal to achieve and its steps to carry out work, so that each individual is able to exercise the responsibilities for their results in their certain functions.*

**KEYWORDS:** PDCA, Continuous Improvement, Quality.

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, com a expansão do processo de globalização e aumento da produtividade através da melhoria dos processos produtivos, as empresas têm buscado constantemente desenvolver e implementar métodos que possibilitem a melhoria dos seus processos de gestão e avaliação do desempenho, tornando-as mais competitivas, através de ferramentas que impulsionam a otimização, redução de custos e aumento da qualidade na empresa. Com isso, a gestão da qualidade baseia-se na compreensão de um processo vasto, onde engloba a gestão de processos, gerenciamento de rotina e cultura organizacional com o intuito de resolver problemas organizacionais (SILVA; SILVA, 2018). Para que isso aconteça, o gerenciamento de processos através da metodologia PDCA tem como objetivo a organização e padronização das atividades a fim de estruturar os processos, aumentando a eficiência no local.

Segundo Slack; Chambers; Jhonston (2015), as operações são processos que reúnem um conjunto de input, como entradas de um serviço transformando algo, e o output como saída de serviços e produtos. Com os dados coletados, iniciou-se a implementação do PDCA para organizar e padronizar as atividades do local, identificando possíveis melhorias no processo a fim de reduzir custos e otimizar as atividades, aumentando a qualidade e produtividade no ambiente.

De acordo com Vieira Filho (2010), o PDCA é um método que gerencia as tomadas de decisões de forma a melhorar atividades de uma organização sendo, também, muito explorado na busca de melhoria de performance. Com isso, este estudo tem o objetivo de mostrar a necessidade de uma padronização das atividades numa empresa visto que ela é uma ferramenta que define qual objetivo alcançar e suas etapas para realização de trabalhos, de modo que cada indivíduo tenha condições de exercer as responsabilidades por seus resultados em suas determinadas funções.

## **METODOLOGIA**

No mercado há mais de 30 anos no ramo bovino, a casa de carne selecionada para o estudo está situada em Manaus-AM, sendo uma das primeiras a realizarem processo de embalagem à vácuo. Este estudo tem por objetivo, tratar de um estudo de caso, sendo uma pesquisa descritiva, com dados coletados em um frigorífico, onde notou-se uma necessidade de padronização dos processos em todos os setores como a produção, estoque, manutenção etc. O estudo em questão será no setor produtivo.

O Ciclo PDCA é uma dividida em 4 partes: PLAN (Planejar), DO (Executar), CHECK (Verificar) e ACTION (Agir) onde, paralelamente, integra ferramentas como: 5S, autocontroles, tratamento de anomalias, plano de ação, pop, entre outros; assim, gera-se um registro de informações a fim de obter um histórico do que foi atingido e suas possíveis melhorias.

A metodologia contribui na redução das perdas de qualidade e produtividade, garantindo assim, o melhoramento constante das características da qualidade, essenciais na obtenção de vantagens competitivas (VALE; BRUNO; BORGES, 2017) que determinam cada fase como: 1º Planejamento que consiste em definir as metas e métodos a fim de alcançar as metas; 2º execução é realizar as tarefas exatamente como foi determinado na etapa de planejamento e coletar dados que serão utilizados na próxima etapa de verificação do processo; 3º verificação significa que, após os dados coletados na execução, realizará a comparação do resultado obtido com a meta planejada; 4º agir tem por objetivo atuar no processo em função dos resultados alcançados.

As ferramentas que serão utilizadas nesse estudo para implementação do Ciclo PDCA são: Plano de Ação, Lista de Verificação e POP. O Plano de Ação (5W2H), ferramenta utilizada para o planejamento de uma determinada tomada de decisão para descrever algum problema do qual haja necessidade de um aprofundamento mais amplo da situação para conseguir chegar a sua causa raiz (SANTOS; CECCATO; MICHELON, 2011).

As Listas de Verificação são tabelas ou planilhas simplificadas de modo que sejam usadas para facilitar a coleta e análise de dados. São formulários práticos, nos quais os dados são levantados de maneira fácil e resumida. Registram-se os dados dos itens a serem analisados, permitindo uma rápida percepção da realidade e uma imediata interpretação da situação, auxiliando a reduzir os erros (MACHADO, 2014).

O POP é realizado no último estágio do PDCA, pois é definido a maneira de como a atividade será exercida. Vieira (2014) determina que as condições padronizadas esclarecem a mente do colaborador para realizar um bom trabalho, evitando falhas no processo.

Sendo assim, espera-se atingir eficiência nos processos e pessoas, de modo que consigam identificar qual a melhor forma de executar tais atividades, descrever de maneira detalhada para que haja uma organização das etapas e qualquer pessoa possa executar de forma ágil, manter um registro das atividades e melhoria contínua dos processos.

## **RESULTADOS**

Após realizar a análise das atividades do processo de produção de produto acabado, percebeu-se alguns problemas operacionais relacionados aos valores de pesagem nos locais de perda visto que a média de perda estava acima de 20% de descarte de muxiba (resto de pele e gordura do boi) e osso. Conforme o gráfico comparativo de perda abaixo, nota-se que, no mês de outubro, o percentil máximo foi 25,6% e o mínimo, 21%; após o acompanhamento e estruturação da atividade, o percentil máximo 22% e o mínimo de 17% .

Utilizando, primeiramente, a ferramenta 5W2H, encontra-se formas efetivas para solucionar as divergências a fim de estruturar a maneira de ser registrado as informações da perda e apontamento (Tabela 1).

Com isso, inicia-se o monitoramento através da lista de verificação que informa os itens a serem pesados, separando o que é osso, muxiba, pano de boi e carrinho, sendo o pano de boi e carrinho já definidos os pesos de cada um para ser calculado a diferença do que realmente é considerado perda. Após realizar o acompanhamento do processo, consegue-se elaborar o POP (Procedimento Operacional Padrão) a fim de que, qualquer pessoa que fique responsável pela pesagem, possa seguir passo a passo evitando informações errôneas no registro.

#### ESTRUTURAÇÃO DAS ATIVIDADES

5W	WHAT	Deve ser feito um estudo para encontrar a causa raiz do problema.
	WHY	Para a realização de melhorias no processo de registro de perda.
	WHEN	Nos dias de desossa.
	WHO	Analista de Processos.
	WHERE	Na área de produção.
2H	HOW	Acompanhando o processo de retirada do osso e muxiba da produção, pesagem e armazenamento.
	MUCH	Zero custo.

Tabela 1. Aplicação da ferramenta 5W2H em melhoria de processo.

O POP é um manual que tem por objetivo ter todo procedimento, orientações, critérios, funções de uma determinada atividade de forma que devem ser seguidas. (MARQUES; ODA, 2012)

Sendo assim, o manual de perda teve seus critérios da seguinte forma:

**Recursos necessários:** pano de boi; carrinho e balança;

**Responsável:** anotar os pesos de osso e muxiba, separadamente e realizar o cálculo;

**Cálculo:** diferença entre o peso anotado menos o peso fixo.

Com isso, o responsável deverá recolher a muxiba que está no pano de boi e/ou o osso que está no carrinho para ser levado até a balança; em seguida, na planilha, anotar o peso total e subtrair pelo peso fixo da muxiba e/ou carrinho a fim de obter o valor da perda.

## DISCUSSÃO

O ciclo PDCA foi criado para que haja melhoria nos processos a fim de que se mantenham no mercado dado a competitividade (AQUINO et al. 2019) pois auxilia no monitoramento e controle dos processos e serviços como também serve como análise de tomada de decisão (JUNIOR; MOTA; QUINTELLA; ROCHA, 2015). Para que a metodologia alcance os resultados esperados, utiliza-se algumas das ferramentas, sendo as mais utilizadas: 5W2H, fluxograma, 5 porquês, diagrama de Ishikawa e diagrama de Pareto (SELEME; STADLER, 2010), sendo escolhido o 5W2H, pois tem a finalidade eliminar riscos, encontrando quais situações são necessárias analisar e resolvê-las (SILVA, 2011).

## CONSIDERAÇÕES

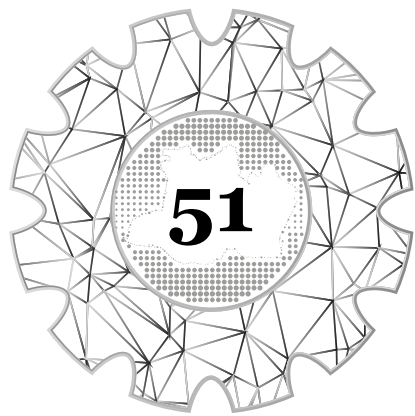
Logo, o ciclo PDCA é um conjunto de ferramentas para se obter bons resultados de maneira que otimize recursos e tempo, aumentando a qualidade dos serviços e produtos através das ferramentas de melhoria contínua, como o 5W2H que foi utilizado a fim de analisar, encontrar e resolver as falhas do percentil de perda, possibilitando um melhor gerenciamento da atividade e padronizando para que qualquer colaborador que for executar essa atividade consiga realizar e verificar o que pode ser melhorado.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus e a minha família, em especial, minha avó Maria Monteiro, minha mãe Jamiles Aguiar e tias: Gleicy Monteiro, Elizandra Monteiro e Maria Souza que sempre me incentivaram a conquistar meus objetivos e me apoiam nessa jornada.

## REFERÊNCIAS

- AQUINO, J. T.; JERÔNIMO, T.; MEDEIROS, D. D.; MELO, F. J. C. de. Evaluation of Quality in Public Transport Services: The Use of Quality Dimensions as an Input for Fuzzy TOPSIS. *International Journal of Fuzzy Systems*, v. 21, 2019.
- JUNIOR, I. M.; MOTA, E. B.; QUINTELLA, O. M.; ROCHA, A. V. **Gestão da qualidade e processos**. Editora FGV, 2015.
- MACHADO, Simone Silva. **Gestão da qualidade**. Inhumas: IFG; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- MARQUES, C.; ODA E. **Organização, Sistemas e Métodos**. 1 ed. Curitiba, PR: IESDE Brasil, 2012.
- SANTOS, D. S. dos; CECCATO, M. S.; MICHELON, M. H. **Eficiência da ferramenta 8D aplicada em uma indústria do setor metal-mecânico - estudo de caso**. 2011. 78 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia da Produção) - FAE Centro Universitário, Curitiba, 2011.
- SELEME, R.; STADLER, H. **Gestão da qualidade: as ferramentas essenciais**. 2. ed. Curitiba: Ibpex, 2010.
- SILVA, A. L. C. **A segurança do trabalho como uma ferramenta para a melhoria da qualidade**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Área de Concentração em Sistema de Gestão da Qualidade e Processos) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.
- SILVA, B. F. da; SILVA, E. M. B. de. **Gerenciamento da rotina: implementação das diretrizes de 5S em uma empresa de confecção de bolsas femininas na cidade de Bezerros-PE**. Caruaru, Pernambuco, 2018.
- SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- VALE, D. P. do; BRUNO, D. M.; BORGES, F. H. **Aplicação da ferramenta PDCA: um estudo de caso no processo de produção de suco concentrado**. XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Joinville, Santa Catarina, 2017.
- VIEIRA FILHO, G. **Gestão da qualidade total: uma abordagem prática**. 3. ed. Campinas, São Paulo: Alínea, 2010.
- VIEIRA, S. **Estatística para a qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.



# IMPLANTAÇÃO DE UMA LINHA DE MOAGEM PARA POLÍMEROS EM MANAUS-AM, VISANDO A RECICLAGEM URBANA E INDÚSTRIA

DOI: 10.29327/556309 1-51

Samuel Oliveira dos Santos; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

O presente estudo possui como objetivo fazer a implantação de uma linha de moagem para polímeros com etapas de enquadramentos de uma indústria de reciclagem, localizada em Manaus. Verifica-se que rejeitos são descartados de forma incorreta em aterros, terrenos baldios ocasionando danos ao meio ambiente, havendo grande necessidade de reciclar para que o mesmo voltasse a ser usado novamente. Os fatores que influenciam a moagem são: facas rotativas que passam mais de uma vez pelo material para reduzir dimensões, em que a moagem é a fragmentação do plástico. Essa etapa é muito importante, pois é responsável na redução ao plástico, para que ele possa ser reutilizado em diferentes segmentos. A montagem da linha de moagem para plásticos serve para somar os processos de moagem, decantação, lavagem e secagem. O moinho de facas apresenta importância no processo de reciclagem, e levando em consideração a grande quantidade de polímeros existentes, onde a faca para moinho de plástico é confeccionada conforme as necessidades específicas do que será moído para que o material atinja o tamanho necessário de acordo com o cliente, feito através de um processo rápido e eficaz no processo. Aumento a eficiência de operações, do tamanho do produto. Para manter a melhor eficiência da moagem foi criada uma rotina operacional de inspeção que atenda pelo menos os seguintes pontos: retirada dos materiais estranhos parados na placa magnética do moinho; reversão na hora do sentido da rotação do rotor; controle de desgaste das peneiras; controle da perda de carga do filtro e limpeza, para evitar contaminação. A importância da reciclagem urbana e industrial é que gera renda para milhares de pessoas para catadores e recicladores de materiais reciclados, e até mesmo dentro da empresa, que dar oportunidade e benefícios de uma renda fixa.

PALAVRAS-CHAVE: Plásticos, material, industrial, montagem.

# IMPLEMENTATION OF A D-MILLING LINE FOR POLYMERS IN MANAUS-AM, AIMING URBAN RECYCLING AND INDUSTRY

## ABSTRACT:

*This study aims to implement a milling line for polymers with framing steps of a recycling industry, located in Manaus. It appears that tailings are incorrectly discarded in landfills, vacant land causing damage to the environment, with a great need to recycle so that it could be used again. Factors influencing grinding are: rotating knives that pass through the material more than once to reduce dimensions, where grinding is the fragmentation of the plastic. This step is very important, as it is responsible for reducing it to plastic, so that it can be reused in different segments. The assembly of the plastic grinding line serves to add the grinding, decanting, washing and drying processes. The knife mill is important in the recycling process, and taking into account the large amount of existing polymers, where the plastic mill knife is made according to the specific needs of what will be milled so that the material reaches the necessary size according to the customer, made through a quick and effective process in the process. Increase the efficiency of operations, the size of the product. In order to maintain the best grinding efficiency, an operational inspection routine was created that attends to at least the following points: removal of foreign materials stopped on the mill's magnetic plate; reversal at the time of the direction of rotation of the rotor; sieves wear control; control of filter pressure drop and cleaning to avoid contamination. The importance of urban and industrial recycling is that it generates income for thousands of people for collectors and recyclers of recycled materials, and even within the company, which give the opportunity and benefits of a fixed income.*

**KEYWORDS:** *Plastics, material, industrial, assembly.*

## INTRODUÇÃO

A preocupação com a utilização de recursos naturais e o comprometimento social deixou de ser um diferencial ideológico de poucos e passou a ser item obrigatório de sobrevivência na busca por uma sociedade sustentável, ou seja, que possibilite o equilíbrio dos impactos sociais, econômicos e ambientais (FERNANDES, 2013).

Para Rodrigues et al, (2017) os materiais plásticos são considerados os principais agressores do meio ambiente, e os poliméricos vem crescendo consideravelmente desde as décadas passadas até os dias atuais, pelo fato dos materiais poliméricos não se decomporem facilmente. Diante disso houve a necessidade de implantação de uma linha de moagem de polímeros.

Verifica-se que rejeitos são descartados de forma incorreta em aterros, terrenos baldios ocasionando danos ao meio ambiente, havendo grande necessidade de reciclar para que o mesmo voltasse a ser usado novamente. Para serem reciclados, então, os polímeros precisam ser separados, daí, surge à necessidade de aproveitamento do material coletado com o objetivo deste estudo é analisar a Implantação de uma linha de moagem para polímeros, visando à reciclagem urbana e industrial.

De acordo com Paracêncio et al, (2019) a reciclagem mecânica é um método mais convencional para se utilizar em polímeros, feito através de um processo de trituração e identificação de procedimentos de separação de resíduos, moagem, lavagem, secagem e finalizando com a transformação do polímero para um produto final. Entretanto existem variações durante estes processos, devido à procedência e o tipo de polímero utilizado, além das diferenças de investimentos e qualidade dos equipamentos utilizados nas plantas de processamento.

O presente estudo possui como objetivo realizar a implantação de uma linha de moagem para polímeros com etapas de enquadramentos de uma indústria de reciclagem, localizada em Manaus. Os requisitos da criatividade e inovação, sensibilidade de perceber as exigências do mercado, que tem potencial tanto para o ramo industrial dos materiais e também retorno sustentável para sociedade.

## **METODOLOGIA**

Atuando no mercado há mais de nove anos, a empresa avaliada utiliza a reciclagem dos polímeros com diversos benefícios sociais e ambientais, especificamente está se tornando cada vez um ponto de referência devido aos materiais que são processados ser de alta qualidade.

Os fatores que influenciam a moagem são: facas rotativas que passam mais de uma vez pelo material para reduzir dimensões, em que a moagem é a fragmentação do plástico. Essa etapa é muito importante, pois é responsável na redução ao plástico, para que ele possa ser reutilizado em diferentes segmentos.

A montagem da linha de moagem para plásticos serve para somar os processos de moagem, decantação, lavagem e secagem. É empregada a lâminas resistentes, concedendo aos seus acessórios, a elevada capacidade de processamento, em seguida é lançada até a lavadora, onde é descartada a contaminação bruta (terra, areia etc.). Após isto o material é levado até o tanque de descontaminação, onde é retirada a contaminação proveniente de outros polímeros, e novamente a contaminação bruta, encaminhado até as baias. Para que seja possível a transformação polimérica em matéria-prima e produto final para o seu destino final, que é o cliente e o meio ambiente, torna-se importante o seu processamento e o desenvolvimento de técnicas que possibilitem sua transformação de maneira mais eficiente.

O procedimento de alimentação do moinho é manual, onde na parte superior do equipamento existe uma entrada em forma de rampa que permite que o material a ser moído, desça por gravidade até o compartimento de moagem. O processo de moagem de facas é destinado à extração de pó solúvel que normalmente apresentam melhores resultados do que os demais, onde um rotor de alta velocidade gira no interior de uma capa cilíndrica. Assim que o material é feito os cortes, ocasionados pelas facas fixas e móveis, a peneira permite a passagem de materiais com granulometria, disposto em um recipiente de onde pode ser removido manualmente.

O moinho de facas apresenta importância no processo de reciclagem, e levando em consideração a grande quantidade de polímeros existentes, onde a faca para moinho de plástico é confeccionada conforme as necessidades específicas do que será moído para que o material atinja o tamanho necessário de acordo com o cliente, feito através de um processo rápido e eficaz no processo. Contudo a faca para moinho de plástico é de aço inox, pois elas são resistentes, possibilitando o processo do produto, que utiliza a criogenia para deixar o material frágil, facilitando a desagregação; moinho de plástico, que considera como uma forma de gerenciamento de resíduo, já que ela o aproveita 100%.

## **RESULTADOS**

A vantagem de sua utilização em relação ao resíduo industrial consiste na facilidade de obtenção e de baixo custo, as desvantagens são a contaminação e a pré-seleção de materiais. Alguns desafios e dificuldades foram mapeados durante o processo, tais como: descarte com

mistura de diferentes materiais poliméricos, às vezes na mesma estrutura multicamadas; material sujo e contaminado; dificuldade no processo de triagem e separação dos diferentes materiais. Por isso é tão importante a separação e adequação correta para o processo, que facilita a reciclagem, beneficiando ainda mais os resíduos e economiza na hora do descarte, pois sendo contaminado não pode ser utilizado.

Para a melhoria no processo é feito a separação dos diferentes materiais, de forma, manual. Os resultados obtidos durante no processo aumentou a demanda crescente por esses produtos resultam no significativo aumento de geração de resíduos plásticos.

Aumento a eficiência de operações, do tamanho do produto. Para manter a melhor eficiência da moagem foi criada uma rotina operacional de inspeção que atenda pelo menos os seguintes pontos: retirada dos materiais estranhos parados na placa magnética do moinho; reversão na hora do sentido da rotação do rotor; controle de desgaste das peneiras; controle da perda de carga do filtro e limpeza, para evitar contaminação.

Além dos benefícios ambientais é fundamental compreender a estrutura da cadeia de reciclagem e os fatores que influenciam a sua viabilidade, identificando os impactos sociais e econômicos desta atividade e suas respectivas vantagens (SANJAD, 2018). A implantação de uma linha de moagem para polímeros trouxe benefícios sociais, econômicos e ambientais por meio da agregação de valor aos materiais recicláveis recolhidos. Gerando mais demanda para empresa e clientes.

## DISCUSSÃO

Dentro de um contexto geral, o método mais comum de reciclagem de polímeros é a reciclagem mecânica (SANTOS, 2019). Segundo Bettanin (2020) devido à crescente demanda por práticas de reciclagem que elevem o índice de recuperação de resíduos pós-consumo, pois trás grandes vantagens econômicas e também ambientais, gerando um impacto positivo para a empresa de reciclagem, visto que estas ampliam a quantidade e diversidade de resíduos com interesse econômico.

A reciclagem mecânica é o reprocessamento de materiais plásticos por meios físicos, como corte, trituração, lavagem, etc. O polímero é separado dos possíveis contaminantes, e pode ser reprocessado em pellets. O tamanho do resíduo é reduzido, 7 depois da separação, limpeza e secagem, para então ser diretamente processado em um produto final ou pellets, que pode ser utilizado para produzir outros bens. Entre os principais problemas estão a heterogeneidade dos resíduos e a deterioração das propriedades do material em cada ciclo de reciclagem. Isto ocorre porque o peso molecular da resina reciclada é reduzido, devido à quebra de ligações entre cadeias, com a presença de água e traços de impurezas ácidas. Métodos para manter o peso molecular médio do polímero são secagem intensa e reprocessamento a vácuo. Como dito anteriormente, somente polímeros termoplásticos podem ser reciclados por reciclagem mecânica (PESSÔA, 2018).

## CONSIDERAÇÕES

O estudo apresenta as etapas da implantação de uma linha de moagem de polímeros, de uma forma mais ambientalmente correta. Na etapa de lavagem dos resíduos tem a perda do consumo de água, precisando então ser economizada, tratada e reaproveitada, tudo dentro da própria empresa, nada é desperdiçado. Apesar de a reciclagem tratar o lixo, conclui-se que pode ser um processo limpo e ambientalmente correto de produção.

Com inúmeros benefícios a reciclagem é de extrema importância para o meio ambiente. A importância da reciclagem urbana e industrial é que gera renda para milhares de pessoas para catadores e recicladores de materiais reciclados, e até mesmo dentro da empresa, que dar oportunidade e benefícios de uma renda fixa, além de contribuindo para que este material tenha o destino de ir para aterros sanitários ou até mesmo para natureza, que gera poluição nos rios etc.

## REFERÊNCIAS

BETTANIN, A. **Influência da incorporação de aditivos na performance de filmes multicamadas pós-consumo reciclados mecanicamente.** TCC (Pós-graduação) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020.

FERNANDES, M. **Produção de polimérico a partir de polímeros reciclados: resíduos de espuma flexível de poliuretano, e polipropileno reciclado.** TCC (Mestrado) Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo 2013.

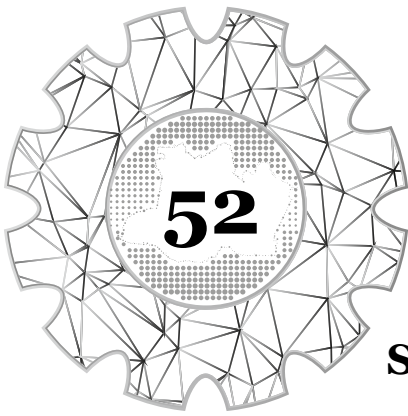
PARACÊNCIO, L.; PEREIRA, J.; CAMARGO, K.; SANTOS JUNIOR, P.; LEME, P.; SILVA, R. **Projeto e estudo de um dispositivo de valorização de resíduo do polímero ABS.** Revista de Engenharia e Tecnologia, p. 74, 2019.

PESSÔA, V. A. F. **Reciclagem e reutilização de materiais poliméricos plásticos.** Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia de Materiais) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

SANJAD, H. **Reciclagem como alternativa para eficiência e sustentabilidade econômica no setor de resíduos sólidos urbanos do município de Belém – PA.** Universidade Federal do Pará, 2018.

SANTOS, A. **Estudo e avaliação da reciclagem de polímeros.** TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Materiais, Engenharia de Materiais, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

RODRIGUES, A.; MOREIRA, J.; SOUZA FILHO, L.; NUNES, D. **Vias de reciclagem dos polímeros polipropileno (pp) e poliestireno (ps): um estudo bibliográfico.** Revista Iberoamericana Polímeros y Materiales Polímeros V, 18 (3), 2017.



# **OEE - FERRAMENTA DE PRODUTIVIDADE: A PRODUÇÃO SOB A ÓTICA DO CONCEITO EM UMA EMPRESA DE SUCATA, EM MANAUS-AM**

**DOI: 10.29327 /556309 1-52**

**Sigrilde Mirlane Silva da Rocha;** Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

**Fabiana Rocha Pinto;** Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## **RESUMO:**

O presente estudo tem como objetivo, através da ferramenta OEE obter resultados reais da produtividade, avaliando aspectos fundamentais para a performance do equipamento, valorizando a utilização das sucatas transformando-as em matéria prima secundária . A gerência operacional trabalha junto com o setor da produção e manutenção para analisar critérios de medição das máquinas, com o objetivo de realizar um estudo na produção para alinhar a importância da contribuição e dar segmento. E os objetivos específicos foram: aplicar a ferramenta OEE em uma linha de produção; verificar os resultados obtidos a partir do uso da OEE; trabalhar com planos de ação em cima dos resultados. Para atender as necessidades precisas, foram melhorados os controles diários de produção, onde fosse descrito com maior detalhe a quantidade de material feito por hora, paradas durante o processo e qualquer outra ocorrência da máquina. É realizada uma reunião com os supervisores para mostrar em uma visão mais macro e estratégica do atual cenário produtivo da indústria, onde analisando os cálculos, pode-se perceber a importância que o indicador tem para auxiliar na tomada de decisão nas áreas e nas principais perdas dos processos e assim começar os planos de ação para melhorar o processo. A implementação trouxe grandes vantagens à empresa, melhorando a sua produtividade, pois garantiu uma melhor análise e controle da performance. O acompanhamento por indicadores de softwares facilitou e muito este desafio. Permitindo uma análise aprofundada de monitoramento das metas e engajamento da equipe que acompanha todas as informações em tempo real.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indicador, planos de ação, processos.

# OEE - PRODUCTIVITY TOOL: PRODUCTION UNDER THE CONCEPT PERSPECTIVE IN A SCRAP COMPANY, IN MANAUS-AM

## ABSTRACT:

*The objective of the present study is, through the OEE tool, to obtain real productivity results, evaluating fundamental aspects for the performance of the equipment, valuing the use of scraps, transforming them into secondary raw material. The operational management works together with the production and maintenance sector to analyze the criteria for measuring the machines, with the objective of carrying out a study in the production to align the importance of the contribution and give the segment. And the specific objectives were: to apply the OEE tool in a production line; verify the results obtained from the use of the OEE; work with action plans based on the results. To meet the precise needs, daily production controls were improved, where the quantity of material made per hour, stops during the process and any other occurrence of the machine could be described in greater detail. A meeting is held with supervisors to show a more macro and strategic view of the current production scenario of the industry, where, analyzing the calculations, it is possible to see the importance that the indicator has to assist in decision making in the areas and in the main losses processes and thus begin action plans to improve the process. The implementation brought great advantages to the company, improving its productivity, as it guaranteed better performance analysis and control. Monitoring by software indicators greatly facilitated this challenge. Allowing an in-depth analysis of monitoring goals and team engagement that tracks all information in real time.*

**KEYWORDS:** Indicator, actions plan, process.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Puvanasvaran et al. (2013), o indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness, ou Eficiência Global do Equipamento) mensura o número de produtos fabricados em um período específico. Assim, para descobrir a produtividade do trabalho em um intervalo de tempo utilizam-se indicadores que envolvam percentuais, taxas etc., para medir os resultados de processos, de equipes e da própria empresa.

Segundo Masseroli (2013), Nakajima em 1988 classificou em seis grupos para definiu as categorias de perdas que afetam a performance dos equipamentos, as quais influenciam diretamente na sua produtividade, apresentados a seguir: quebra de máquina; setups; ociosidade e pequenas paradas; redução de velocidade; problemas de qualidade e retrabalho e por queda de rendimento.

O presente estudo tem como objetivo, através da ferramenta OEE obter resultados reais da produtividade, avaliando aspectos fundamentais para a performance do equipamento, valorizando a utilização das sucatas transformando-as em matéria prima secundária.

## METODOLOGIA

Este estudo foi realizado em uma indústria de sucata, buscando garantir a disponibilidade, qualidade e performance, para condições ideais na planta de processamento, reduzindo o tempo de inatividade, minimizando o tempo de configuração e melhorando a performance do operador. O método é direcionado principalmente para o melhor processo de produção, aumento da lucratividade e sobrevivência econômica para empresa.

Devido à economia globalizada, as buscas por eficiência e produtividade nas etapas dos processos produtivos são cada vez maiores na indústria. Na gerência operacional foi traba-

lhado junto com o setor da produção e manutenção para analisar critérios de medição das máquinas, com o objetivo de realizar um estudo na produção para alinhar a importância da contribuição e dar segmento. E os objetivos específicos foram: aplicar a ferramenta OEE em uma linha de produção; verificar os resultados obtidos a partir do uso da OEE; trabalhar com planos de ação em cima dos resultados.

Diante desse cenário foi preciso à utilização dessa ferramenta, com isso surgiram e foram sendo aperfeiçoadas algumas técnicas que quando implementadas permitiram que a indústria controlasse melhor os processos. Para atender as necessidades precisas, foram melhorados os controles diários de produção, onde fosse descrito com maior detalhe a quantidade de material feito por hora, paradas durante o processo e qualquer outra ocorrência da máquina.

Os dados coletados do controle diário de produção permitiram então extrair informações fidedignas para o software OEE, que precisamente evidenciaram: o tempo efetivo em que o equipamento estava produzindo, o tempo programado para produzir, informando áreas, paradas ocorridas de acordo com o seu tipo e origem, produção teórica e real, metas e capacidade, que dar o resultado das maiores paradas e também dos três índices, usando os fatores abaixo citados por Lima (2014):

**Disponibilidade** - É a quantidade de tempo em que um equipamento esteve disponível para trabalhar comparado com a quantidade de tempo em que foi programado para trabalhar: **(Tempo produzindo / Tempo programado para produzir) \* 100%**.

**Performance** - É o quanto o equipamento trabalha próximo do tempo de ciclo ideal para produzir uma peça:

**(Quantidade Produção Real / Quantidade Produção Teórica) \* 100%**.

**Qualidade** - É o número total de peças boas produzidas, comparado com o número total de peças produzidas:

**(Quantidade de Bons / Quantidade Total Produzida) \* 100%**.

Para Pacheco et al. (2012), a fórmula para o cálculo que representa o **OEE** é:

**OEE = Disponibilidade X Qualidade X Performance.**

A reunião é realizada com os supervisores para mostrar em uma visão mais macro e estratégica do atual cenário produtivo da indústria, onde analisando os cálculos, pode-se perceber a importância que o indicador tem para auxiliar na tomada de decisão nas áreas e nas principais perdas dos processos e assim começar os planos de ação para melhorar o processo.

## RESULTADOS

A implementação trouxe grandes vantagens à empresa, melhorando a sua produtividade, pois garantiu uma melhor análise e controle da performance. Para entregar os resultados de cada índice, foi necessário que fossem observados e julgados, entendendo a melhor necessidade de cada setor em específico e quais medidas mais viáveis aplicar.

O processo funciona com uma máquina de prensa para sucata é utilizada para comprimir materiais em forma de blocos, para transporte. Existem dois setores de metais ferrosos e não ferrosos, onde o ferroso é tudo que contém uma porcentagem de ferro em sua forma básica e o não ferroso que não contém ferro.

Os processos têm como foco analisar o controle de qualidade da sucata, como o estado de contaminação com outros materiais. São divididos em três: a coleta que são processos das indústrias, eletrodomésticos e máquinas obsoletas, estruturas metálicas, sucatas urbanas presentes no dia-a-dia da população como latas de alimentos e embalagens. Classificação que envolve a separação de metais de sucata mista. Já, o processamento onde promove a fusão, já que os pequenos fardos têm uma grande proporção de superfície para volume no container.

A necessidade de implantar o indicador foi dada pelo rápido exame de diagnóstico no controle diário de produção, onde as principais perdas do processo relacionam-se com a performance do equipamento que segundo índice que compõe o OEE, é a relação percentual entre o desempenho real e o planejado, este indicador dá grande importância à produtividade por evidenciar como o sistema está se comportando. Baseada em medições empíricas, a produção corresponderia a um OEE de 85%, mas durante o uso foi analisado que não estava alinhada com a realidade da meta das máquinas e o verdadeiro resultado do OEE é de 65%. Passando a ser o principal indicador da empresa, por apontar o tempo em que as máquinas ficam disponíveis, a velocidade e a quantidade de produção, além de identificar perdas, ficando mais tangível os resultados para tomadas de ação.

Após a implementação e acompanhamento, dos dados, notou-se que o que mais afetava era a disponibilidade e performance, que apontou perdas por pequenas paradas e paradas de máquina em manutenção, ocasionada por atrasos na alimentação de material e quebra constante da máquina. Para minimizar ao máximo a perda de tempo dentro das atividades, foi implantado sistemas de planejamento para controle da manutenção e produção. Dessa forma começou as paradas nas máquinas para os devidos ajustes e treinamentos para que os colaboradores entendessem melhor o processo. Contudo foi possível ajustar as metas dos índices de acordo com a produção da empresa, o tempo ciclo de cada material na máquina e deixar visível os maiores impactos no processo da produção, tomando medidas.

## DISCUSSÃO

O indicador é considerado uma medida de desempenho-chave em ambientes de produção em massa (KLEEMANN, 2012). Assim, pela limitação dos tipos de perdas que considera, a avaliação pelo OEE pode causar distorções, como atribuir à produção a responsabilidade por perdas que não são controladas por ela. Perdas decorrentes de problemas de embalagens do fornecedor ou por reinicialização de processo, após uma queda brusca de energia, são exemplos de falhas que têm como causa raiz problemas externos a uma fábrica (BUSSO, MIYAKE, 2013).

Para isso, é importante que toda a fábrica seja mensurada de forma a fixar um valor de esforço para cada etapa do processo. Quando um produto passa em determinada etapa em um determinado tempo, ele vai acumulando esforços (KRÜGER, 2015).

## CONSIDERAÇÕES

O presente estudo visou mostrar o desenvolvimento e a aplicação da ferramenta OEE e como ela pode auxiliar na identificação de melhorias no desempenho do equipamento através de análises, como perdas dos sistemas produtivos através dos índices de disponibilidade, eficiência produtiva e qualidade final dos produtos. Dando oportunidades de visualizar as melhorias dentro de uma organização de modo específico que interliga entre as operações.

As vantagens deste método de medição são várias, dentre elas, o OEE permite a tomada

de decisões em um curto prazo. O maior no processo foi à mudança de cultura, mas através de treinamentos e mostrando o resultado após o indicador, motivou todos a contribuir ainda mais. O acompanhamento por indicadores de softwares facilitou e muito este desafio. O foco principal foi achar o problema raiz em cada situação de perda, e definir a ação corretiva mais eficaz para controlar e diminuir futuras perdas.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, que foi minha maior força nos momentos de angústia e desespero. Aos meus pais, Queila Silva e Hudson Rocha por sempre me incentivarem e acreditarem que eu seria capaz de superar os obstáculos que a vida me apresentou. À minha orientadora Dra. Fabiana Rocha pela dedicação em sempre ser solícita. Este estudo de caso é a prova de que os esforços deles pela minha educação não foram em vão e valeram a pena.

## **REFERÊNCIAS**

BUSSO, C.M.; MIYAKE, D.I. **Análise da aplicação de indicadores alternativos ao Overall Equipment Effectiveness (OEE) na gestão do desempenho global de uma fábrica.** USP, São Paulo, 2013.

KRÜGER, R. **Monitoramento da Capacidade Através da Integração do Indicador de Eficiência Global dos Equipamentos (OEE) e do Custeio por Absorção Ideal.** Trabalho de Graduação apresentado à Universidade do Estado de Santa Catarina na Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, SC, 2015.

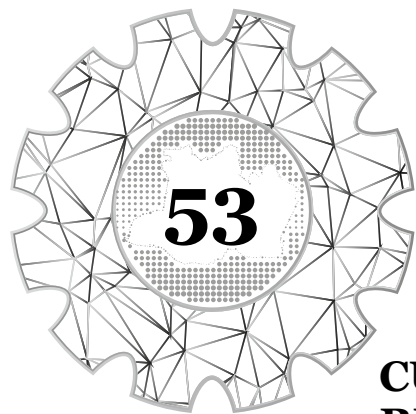
LIMA, E. **OEE: Utilizando os conceitos para medir a eficácia de uma equipe de manutenção.** Congresso nacional de excelência em gestão, 2017.

MASSEROLI, N. **Utilização do indicador de eficiência global de equipamentos na gestão e melhoria do processo produtivo.** Relatório de Estágio II na universidade de Caxias do Sul - Centro de ciências exatas e tecnológicas Caxias do Sul, 2013.

KLEEMANN, S. **Monitoramento da Capacidade Através da Integração do Indicador de Eficiência Global dos Equipamentos (OEE) e do Custeio por Absorção Ideal.** Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, SC, 2012.

PACHECO, D.; ANTUNES JÚNIOR, J.; LACERDA, D.; GOLDMEYER, D.; GILSA, C. **Modelo de Gerenciamento da Capacidade Produtiva: Integrando Teoria das Restrições e o Índice de Rendimento Operacional Global (IROG).** Produção Online, v.12, n.3, p.810-811, 2012.

PUVANASVARAN, A.P. **Consideration of Demand Rate in Overall Equipment Effectiveness (OEE) on Equipment with Constant Process Time.** Journal of Industrial Engineering and Management, 6 (2). pp. 507525. ISSN 2013-0953, 2013.



# **ESTUDO DE RELAÇÃO ENTRE A CADEIA DE SUPRIMENTOS E OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS INDUSTRIAIS PARA REDUÇÃO DE CUSTOS E OTIMIZAÇÃO DOS RESULTADOS ECONÔMICOS DE UMA INDÚSTRIA DE PRODUTOS ELETRÔNICOS NO SETOR AUTOMOTIVO**

**DOI: 10.29327 /556309 1-53**

**Summerson Higway Azevedo Silva; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO**

**Fabiana Rocha Pinto; Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO**

## **RESUMO:**

A Indústria 4.0 tem sido demonstrada como o futuro industrial, de certo modo em que a maioria ou todos os ramos irão adotar suas aplicabilidades. É essencial que mais pesquisas abordem esta temática para levar adiante, almejando um conceito mais amplo, algo específico determinando cada setor. É importante ter assuntos voltados às indústrias 4.0, apesar de já existirem inúmeros estudos atuais, porém, é necessário saber utilizá-los para aplicá-los de forma correta, já que muitos adotam, mas não sabem utilizar para obter as melhorias que ela propõe. Portanto, é uma excelente oportunidade para desempenhar mudanças que podem surgir por tal acontecimento, principalmente nos processos relacionados a cadeia de suprimentos, essencial para a sobrevivência das empresas. O intuito de abordar a presente temática justifica-se pelo fato de a cadeia de suprimentos ser uma rede que engloba todas as empresas que participam das etapas de formação e comercialização de determinado produto ou serviço, que será entregue a um cliente final. Essas empresas podem ser de diversos tipos desempenhando diferentes responsabilidades na cadeia, desde a extração de um minério ou a manufatura de um componente, até a prestação de serviço logístico ou de vendas. Dependendo do seu produto, a companhia pode participar de diferentes cadeias. Neste contexto, este trabalho possui como objetivo geral exemplificar de forma sucinta a sua relação e importância entre os elos dentro dessa cadeia e como eles podem influenciar o resultado positivo de uma empresa quando aplicadas melhorias dentro do processo.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indústria 4.0. Gestão da Cadeia de Suprimentos. Logística.

# STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN THE SUPPLY CHAIN AND OPTIMIZATION OF INDUSTRY PROCESSES TO REDUCE COSTS AND OPTIMIZE THE ECONOMIC RESULTS OF AN ELECTRONICS INDUSTRY IN THE AUTOMOTIVE SECTOR

## ABSTRACT:

*Industry 4.0 has been demonstrated as the industrial future, in a way where most or all industries will adopt its applicability. It is essential that more research address this issue to take it forward, aiming for a broader concept, something specific determining each sector. It is important to have issues related to Industry 4.0, although there are already numerous current studies, however, it is necessary to know how to use them to apply them correctly, since many adopt, but do not know how to use to obtain improvements to the same question. Therefore, it is an excellent opportunity for changes that may arise from such an event, especially in processes related to the supply chain, essential for companies' solutions. The purpose of addressing this theme was justified by the fact that the supply chain is a network that encompasses all companies that participate in the stages of formation and commercialization of a particular product or service, which will be delivered to an end customer. These companies can be of different types performing different responsibilities in the chain, from extracting an ore or manufacturing a component, to providing logistical or sales services. Occur from your product, the company can participate in different chains. In this context, this work has as general objective to succinctly exemplify its relationship and importance between the links within this chain and how they can cause a positive result for a company when improvements are made within the process.*

**KEYWORDS:** *Industry 4.0. Supply Chain Management. Logistics.*

## INTRODUÇÃO

Com o índice da globalização elevada, a maneira crescente e a forma como as tecnologias de informação e comunicação estão cada vez mais se desenvolvendo está acarretando grandes impactos nos empreendimentos. O que acaba tornando os processos como a cadeia de suprimentos, que possui relação com a gestão de logística ou da gestão da cadeia de suprimentos, tem se tornado fundamental para uma empresa para que se torne competente no mercado. A forma de gestão dessa cadeia tem como objetivo a integração dos processos chave de um negócio, iniciando no consumidor final até os fornecedores primários de produtos, elementos, tarefas e informações que contribuem no valor para esse consumidor e para os demais fornecedores (LAMBERT; COOPER, 2010; UCKELMANN, 2011).

Conforme os avanços tecnológicos, a tendência é daqui alguns anos as empresas adquiram um novo conceito, sendo da Indústria 4.0. Esse conceito visa mais eficiência e autonomia, almejando a transição do paradigma essencial de uma indústria fundamentada na manufatura centralizada, para desenvolvimento de produtos descentralizados. Esta descentralização permite que a produção seja flexível e individualizada, na qual empecilhos clássicos produtivos possam desaparecer para que sejam criadas novas áreas e formas tecnológicas em uma maneira de cooperar auxiliando a uma alteração dos processos atuais de valor (SILVEIRA; LOPES, 2016).

O estado da arte da gestão da cadeia de suprimentos, baseada na Indústria 4.0, trata-se da utilização dos sistemas ciber-físicos (CPS), para que seja possível monitorar e controlar os processos físicos, com auxílio de loops de feedback onde os processos físicos afetam os cálculos e vice-versa. Esse sistema faz uso da tecnologia RFID (Identificação por Radiofrequência)

na qual auxilia na identificação, detecção e localização de algum produto, item, objeto, para que seja possível enviar dados para um computador onde possibilite coletar e analisar cada informação relevante. Estes métodos são capazes de se comunicar com outros sistemas, até mesmo com seres humanos, utilizando a internet através de comunicação para que procedimentos possam ser coordenados por meio de compartilhamento de dados em tempo real (HERMAN, PENTEK; OTTO, 2015).

Deste modo, com construção de uma cadeia de suprimentos bem ampla, com índice global, mas que seja bastante eficiente, tem sido o principal requisito para o desenvolvimento da Indústria 4.0, no entanto, precisam atender a algumas necessidades para sua total consolidação dessa globalização sendo elas: Consolidar os setores de operação de entrega; satisfazer as vontades dos clientes; Construir um sistema logístico rápido e eficiente; Coordenação interna das funções; Desempenhar uma estratégia competitiva para toda a cadeia de suprimentos (WU, 2013).

Deste modo, o objetivo deste estudo é exemplificar de forma sucinta a sua relação e importância entre os elos dentro dessa cadeia e como eles podem influenciar o resultado positivo de uma empresa quando aplicadas melhorias dentro do processo.

## **METODOLOGIA**

O estudo de caso aborda a presente temática voltado a uma indústria de produtos eletrônicos no setor automotivo, buscou-se aprofundar-se sobre a cadeia de suprimentos e a indústria 4.0, visando a redução de custos buscando resultados econômicos, benefícios para a empresa e clientes.

Esse levantamento apresenta meios bibliográficos, de natureza qualitativa e fins explicativos. A natureza qualitativa permite compreender situações complexas ou particulares. As pesquisas que se adequam a este tipo de natureza qualitativa visam descrever a complexidade de cada problema, analisar a relação de determinados elementos, entender e classificar processos dinâmicos (KLEIN, 2015).

Assim, busca-se analisar de maneira minuciosa os dados coletados com base em fundamentos encontrados nas literaturas, além de realizar comparação dos benefícios, problemas a serem solucionados para que consiga atingir o objetivo proposto.

## **RESULTADOS**

No intuito de alcançar a implementação, foi proposto projetos que visam processos de logística na qual possa melhorar a produtividade baseados na otimização de processos. Os exemplos citados, visam demonstrar um pouco dos benefícios e melhorias que podem contribuir na empresa (Tabela 1).

<b>Projeto</b>	<b>Situação Atual</b>	<b>Situação Proposta</b>	<b>Benefícios</b>
Sensor de caixas em transportes para monitoramento de peças	Sem informação disponível de posições na entrega e condições de transporte das mercadorias; Grande esforço de monitoramento e inspeção de qualidade do transporte em trânsito e no armazém; Custos elevados em casos de danos, como seguro, inspeção de qualidade etc.	Rastreamento do início ao fim dos parâmetros da qualidade física da peça durante o transporte; Armazenamento de todos os parâmetros nas nuvens para análises.	Sistema de alerta por meio de monitoramento em tempo real e maior transparência; Redução de estoque de segurança; Aumento de produtividade; Menor custo por defeitos.
Leitor por rádio frequência RFID	Uso do processo de reposição manual ou scanner de suporte para números de peças adquiridos de fornecedores externos.	RFID baseado no SAP pelo processo de kanban; Dados automatizados pelos eventos de RFID (especialmente entrada de mercadorias no centro de recebimento); Redução total de tempo de cobertura.	Aumento de produtividade direta; Redução de estoque
Mercado Inteligente	Sistema de TI sem “transparência”; Alto esforço de processo manual; Risco de material errado nas pistas de <i>flourack</i> ; Risco de paralisação de linha por falta de “transparência” de dados.	Reposição automática; HMI com informação do status Integração de etiqueta visual e hardware; <i>Pick by light, put by light</i> ; Integração no sistema I4.0.	Aumento de produtividade da máquina; Melhoria da transparência e taxa de falha no processo; Melhoria no tempo total de cobertura

Tabela 1. Projetos para melhora de produtividade e redução de custos.

Analisando esse projeto, é possível identificar que todos os tópicos citados trazem benefícios de redução de tempo, custo, aumento de produtividade e melhoria de processo. Pode-se compreender que um dos fatores que agravam os custos industriais são as perdas não calculadas. O projeto demonstrado acima aborda sobre uso da tecnologia, no intuito de otimizar os processos e evitar perdas que não foram previstas. Além da redução dos custos, contribui com um ganho de flexibilidade e de velocidade na reação frente às mudanças do mercado.

## DISCUSSÃO

Analisando a tabela do projeto proposto com os conceitos apresentados de processo de otimização, inserindo Sistemas cyber-físicos para contribuir na melhoria, é possível atingir o objetivo do presente trabalho. Após análise, com foco no objeto de estudo, já foi possível ir associando a tipos de metodologias que podem ser aplicadas para reduzir custos, perdas e contribuir com qualidade de produtos. Espera-se que a fusão dessas tecnologias com a IoT (Internet of Things) crie mais valor para as organizações e melhore seus processos operacionais, como rastreamento, identificação de produtos e rastreabilidade (REJEB et al. 2020).

O uso das tecnologias disponíveis ainda não é comum, o que também tem sido apontado pelos resultados da pesquisa. No entanto, este é apenas o início de uma revolução industrial que se aproxima, que está focada na comunicação entre dispositivos e agregação de dados obtidos dos dispositivos nas bases de dados onde estão armazenados (SZOZDA, 2017). Além de verificar que o principal conceito aplicado é a tecnologia, fator fundamental do conceito de Indústria 4.0, seguido de flexibilidade, qualidade e integração da cadeia de valor.

## CONSIDERAÇÕES

Foi exemplificado a relação entre a cadeia de suprimentos e o processo de otimização em uma indústria e para auxiliar na elaboração, onde buscou-se levantar dados bibliográficos em empresas que possuíam dificuldades e que poderiam ser amenizados incluindo processos ou projetos de melhorias com o auxílio das tecnologias envolvidas na transição para uma Cadeia de Suprimentos Inteligente.

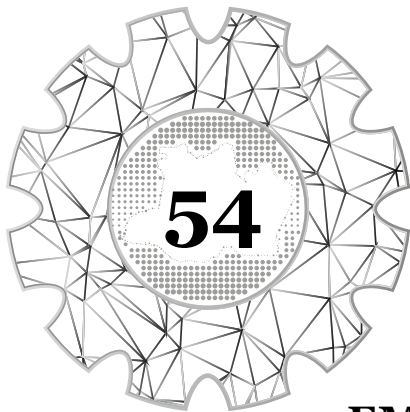
Compreende-se que o grande desafio para indústrias é justamente acompanhar essas novidades que repercutem em vários ramos e não somente na cadeia de suprimentos, e que incentiva muitas empresas a buscar melhorar sua eficiência produtiva para aumentar a rentabilidade que na maioria dos empreendimentos estão em queda.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por ter permitido tudo o que consegui até hoje, em segundo a minha família por ser minha fortaleza, agradeço a todos os colegas que fim durante o curso, também à minha orientadora professora Fabiana Rocha e a todos os outros professores que contribuíram para meu conhecimento, e ao Centro Universitário FAMETRO por disponibilizar acesso a tudo que contribui na minha formação.

## REFERÊNCIAS

- HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO B. **Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review**, Working Paper N<sup>o</sup>. 01, 2015.
- KLEIN, A. Z. **Metodologia de pesquisa: uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas, 2015.
- LAMBERT, D.M.; COOPER, M. C. **Issues in supply chain management. The International Journal of Logistics Management**. Flórida, v. 29, n.1, p 65-83, 2010.
- REJEB, A.; SIMSKE, S.; REJEB, K.; TREIBLMAIER, H.; ZAILANI, S. **Internet of Things research in supply chain management and logistics: A bibliometric analysis**. Internet of Things, vol. 12, 100318, 2020.
- SILVEIRA, Cristiano Bertulucci; LOPES, Guilherme Cano. **O que é Indústria 4.0 e como ela vai impactar o mundo**. 2016.
- SZOZDA, N. LogForum. **Industry 4.0 and its impact on the functioning of supply chains**. v. 13, n. 4, p. 401–414, 2017.
- UCKELMANN, D. . **A definition approach to smart logistics**. In International Conference on Next Generation Wired/Wireless Networking Springer, Berlin, Heidelberg, 273-284, 2011.



# **PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO DE UMA PEQUENA EMPRESA DE SACOLAS PLÁSTICAS, APLICANDO A METODOLOGIA KAIZEN, EM BUSCA DA DIMINUIÇÃO DE CUSTO**

**DOI: 10.29327/556309 1-54**

**Waltemar Moreira da Silva Júnior;** Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

**Fabiana Rocha Pinto;** Dra. Agronomia Tropical; Ceuni FAMETRO

## **RESUMO:**

A frequência de busca de competitividade entre as organizações está aumentando. Empresas buscam ter mais destaque no mercado do que seus concorrentes, baixando preços e oferecendo mais garantias. Buscando se diferenciar nesse contexto, algumas empresas oferecem sacolas gratuitas como embalagens para seus clientes. As sacolas plásticas foram introduzidas para transportar pequenas quantidades de mercadorias na década de 1970 e o controle da produção é um processo que auxilia no gerenciamento da produção da indústria e fortalece estas práticas. Com ele, a empresa pode planejar quando produzir, quanto produzir, local de produção, sequência de produção e verificar se há conformidade no processo. Neste cenário encontra-se o método Kaizen de melhoria, que é aplicado de forma a não afetar o processo produtivo e econômico da empresa a partir de um ponto de vista sustentável. Para chegar no resultado deste trabalho foram necessárias algumas etapas de análise preliminar. Na primeira etapa, o sistema de processo da empresa foi mapeado e numerado. A segunda etapa foi entender e analisar os processos da organização, compilando as melhores práticas existentes em cada processo da tarefa para, então, padronizá-las. A terceira etapa foi criar um layout com foco na simplificação do processo demonstrando que foi possível transformar os processos antigos, criando um novo conceito. O foco foi reduzir o desperdício, eliminando a superprodução, melhorando a qualidade, aumentando a eficiência, reduzindo o tempo de inatividade e reduzindo atividades desnecessárias.

**PALAVRAS-CHAVE:** Produtividade, Processos, Redução de Custos.

# PLANNING AND PRODUCTION CONTROL OF A SMALL PLASTIC BAG COMPANY, APPLYING THE KAIZEN METHODOLOGY IN SEARCH OF THE MINIMUM OF COST

## ABSTRACT:

*The frequency of search for competitiveness between organizations is increasing. Companies seek to be more prominent in the market than their competitors, lowering prices and offering more guarantees. Seeking to differentiate themselves in this context, some companies offer free bags as packaging for their customers. Plastic bags were introduced to transport small quantities of goods in the 1970s and production control is a process that helps manage the industry's production and strengthens these practices. With it, the company can plan when to produce, how much to produce, production location, production sequence and verification of conformity in the process. In this scenario, the Kaizen method of improvement is found, which is applied so as not to affect the company's production and economic process from a sustainable point of view. To arrive at the focus result of this work, some preliminary analysis steps were necessary. In the first stage, the company's process system was mapped and numbered. The second step was to understand and analyze the organization's processes, compiling existing best practices in each task process and then standardizing them. The third step was to create a layout focused on simplifying the process, demonstrating that it was possible to transform the old processes, creating a new concept. The focus was on reducing waste, eliminating overproduction, improving quality, increasing efficiency, reducing downtime and reducing unnecessary activities.*

**KEYWORDS:** *Kaizen, manufacturing, Industrial production, plastic bags.*

## INTRODUÇÃO

A frequência de busca de competitividade entre as organizações está aumentando. A empresa busca ter mais destaque no mercado do que seus concorrentes, baixando preços e oferecendo mais garantias. Porém, o fator decisivo para essa conquista de mercado é a qualidade dos produtos e serviços prestados, pois o cliente busca produtos baratos, mas muitas vezes está mais interessado na qualidade dos produtos. Portanto, a empresa deve sempre buscar o aprimoramento e visar a qualidade geral do sistema. Devido à volatilidade dos mercados de matérias-primas e produtos, a indústria no Centro Industrial da Amazônia enfrenta desafios crescentes para manter a lucratividade.

As sacolas plásticas foram introduzidas para transportar pequenas quantidades de mercadorias na década de 1970 e rapidamente se popularizaram por meio da distribuição gratuita em supermercados e lojas (RUSSOMANO, 2016). Para as empresas, essa é uma forma muito comum de publicidade e propaganda na qual as empresas colocam suas próprias marcas. As sacolas não são apenas um método de marketing barato, mas também uma maneira comum de armazenar o lixo doméstico.

De acordo com Tubino (2017), as poucas empresas do polo industrial enfrentam diversos problemas, desde questões ambientais até a qualidade dos serviços de planejamento da produção e manufatura, resultando em multas mensais. Assim, o plano de reorganização e o modelo operacional de controle da produção podem ser a solução para a crise.

O controle da produção é um processo que auxilia no gerenciamento da produção da indústria (BONNEY, 2018). Com ele, a empresa pode planejar quando produzir, quanto produzir, local de produção, sequência de produção e verificar se está tudo conforme o planejado. Sendo a metodologia Kaizen como uma ferramenta de MPC para garantir que a empresa realmente produza o melhor produto da melhor maneira e de acordo com um plano pré-ela-

borado (CERVO, 2016). Afinal, se a indústria não planejar, organizar e controlar a produção, será difícil manter a competitividade e a qualidade exigida.

Nesse contexto, o objetivo deste estudo é avaliar a produção de sacolas plásticas de uma empresa produtora de sacolas plásticas do estado do Amazonas, por meio de uma proposta sistematicamente utilizada por Kaizen de forma a contribuir diretamente na redução da qualidade e custo do produto final na indústria.

## METODOLOGIA

Localizada na cidade de Manaus – AM, a empresa “W”, com 25 anos no mercado Amazonense, é produtora de embalagens plásticas, tendo como carro chefe sacolas plásticas, responsáveis em abastecer 75% do mercado local e 25% para fora do Estado do Amazonas.

O método Kaizen de melhoria é aplicado de forma a não afetar o processo produtivo e econômico da empresa. Na primeira etapa o sistema de processo da empresa foi mapeado e numerado, logo após foi criando um cronograma de processo de forma que as principais atividades se tornem intuitivas de fácil identificação, registrando assim todos os processos com o objetivo de melhoria contínua. A segunda etapa é entender e analisar os processos da organização e compilar as melhores práticas que existem em cada processo de tarefa para padronizar-las. A terceira etapa é criar um novo designer para simplificar o processo. Um plano de projeto do sistema (PFS) é usado. Este método permite que você encontre uma solução adequada à realidade do negócio.

Com a definição das atividades e processos de cada colaborador pode-se aprimorar o processo por meio das seguintes fases: vários estágios do mapeamento plástico e do fluxo de funcionários, produtos e insumos (COLLIN; LORENZIN, 2016). Agindo dessa maneira é como se estivesse atuando em duas frentes, sendo: uma estratégica, nesse caso voltada a dar resultados à empresa e a outra de execução que se concentra na entrega dos resultados. Assim, somando-se essas duas fases a entrega de valor para empresa é algo certo. Entendendo que a capacidade de se adaptar a mudanças rápidas e inesperadas permite que as organizações cresçam em um mercado global.

## RESULTADOS

Com o novo designer de processo foi possível transformar os processos antigos criando uma nova padronização que possui novas habilidades de análises e uma nova descrição visual e lógica dos processos de forma a organizar melhor o trabalho dos colaboradores. A nova metodologia aplicada trouxe melhoria no produto final e na melhor distribuição de insumos.

De acordo com as necessidades de produção sob demanda, não é mais necessário perder tempo andando entre as máquinas e evitando processos desnecessários. Com o novo designer de processo é possível economizar custos e reduzir o tempo de fabricação das sacolas. A tabela 1 apresenta os ganhos de processos em tempo e quantidade de sacolas diárias produzidas.

<b>Processos</b>	<b>Tempo perdido entre os processos</b>	<b>Quant. de Prod. diária de sacolas M</b>	<b>Tempo</b>
Designer Antigo	80 minutos	100.000 unidades	6hs
Designer Novo	10 minutos	150.000 unidades	5hs

Tabela 1. Tempo e quantidade na fabricação de sacolas M.

É nítido o ganho de tempo, apenas com a aplicação de um novo designer de processo, porém para se chegar nesse novo designer não é tão simples como parece, pois foram necessários vários processos de análise. A tabela 2 faz uma análise do processo de troca de sacolas pelas parcelas comerciais.

<b>Designer</b>	<b>Produção de Sacolas diária</b>	<b>Quantidade perdida na troca</b>
Antigo	100.000	20% - 25%
Novo	150.000	0% - 5%

Tabela 2. Análise do processo de troca das sacolas

O prejuízo era grande, pois anteriormente os clientes apresentavam as sacolas com problemas, com troca a cada 15 dias. A metodologia além de melhorar o fluxo tornou possível um trabalho com maior qualidade impedindo assim erros na hora do corte das sacolas.

Junto com o método Kaizen, podemos mudar o ambiente de trabalho e obter bons resultados, por exemplo: eliminando desperdícios no processo; concentre-se diretamente no local onde o valor é realmente criado no local-oficina ou escritório; aumentar a produtividade por meio de ações que não requeiram alto investimento financeiro; Permitir que todos os colaboradores gestores, lideranças e base participem das mudanças necessárias para a melhoria do processo.

## DISCUSSÃO

O foco principal do Kaizen é a melhoria contínua (DELBRIDGE; BARTON, 2012), que identificaram o importante valor da interação dentro da organização, que reflete principalmente no desenvolvimento de produtos, gestão da qualidade e redução de custos. Em outras palavras, sempre há espaço para melhorias e você precisa melhorar gradativamente todos os dias. Como o Kaizen não é tanto uma tecnologia específica quanto uma filosofia, ele pode ser aplicado a todas as áreas da empresa. Da fábrica ao departamento administrativo. Projetado para aumentar a produtividade, eficiência, segurança e reduzir o desperdício. Quem segue essa filosofia encontrará mais benefícios, como: menos desperdício; colaboradores mais satisfeitos; melhoria no compromisso; melhoria na satisfação dos clientes.

Segundo Damélio (2016), os atributos maduros aplicam-se a todas as atividades e são consideradas atividades comuns. Porém essas classificações são sempre executadas no grupo de processos como o conjunto de processos base. Existem cinco níveis: a. Desempenho do processo; b. Gestão; c. Implementação de processos; d. Controle de processos; e. Processo otimizado.

O foco é reduzir o desperdício, eliminando a superprodução, melhorando a qualidade, aumentando a eficiência, reduzindo o tempo de inatividade e reduzindo atividades desnecessárias para uma melhor produção.

## CONSIDERAÇÕES

Através desta análise foi possível observar e constatar a eficácia prática da aplicabilidade da técnica Kaizen, para obter a redução de desperdícios em um curto período de tempo e com um baixo investimento, exigindo apenas o bom uso de ideias inovadoras, dos quais estão incluídos nos processos, com o objetivo de melhoria contínua.

A ideia é incentivar as pessoas a se comprometerem mais em fazer seu trabalho. Este sistema tem que ser muito dinâmico e funcional e, sem exceção. O sistema se mostrou muito eficaz diminuindo o tempo em cada processo, aumentando assim produção e melhorando o faturamento da empresa, acabando com a demora na entrega dos produtos. Os resultados foram satisfatórios e possibilitaram o pensamento em futuras ampliações na empresa.

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora Dra. Fabiana Rocha Pinto pela sua dedicação e paciência durante o projeto. Seus conhecimentos fizeram grande diferença no resultado final deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

BONNEY, M. **Reflections on production planning and control (PPC)**. Revista Gestão & Produção. Vol. 7, número 3, p.181-207, 2018.

CERVO, A. L; BERVIAN, P. A. **Metodologia Científica**. 4 ed. São Paulo: Makron Books, 2017. 47p.

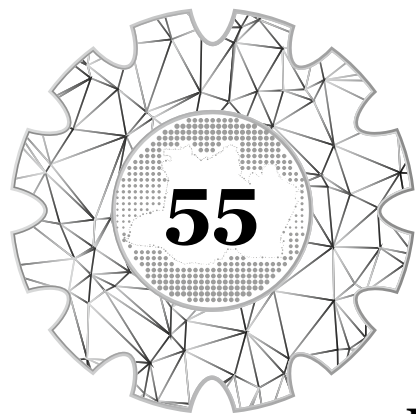
COLLIN, J; LORENZIN, D. **Plan for Supply Chain Agility at Nokia: lessons from the mobile infrastructure**. Artigo. Emerald Insight: Industry International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 2016.

DAMÉLIO, R. **The Basics of Process Mapping**. 3rd Edition, CRC Press, 2016.

DELBRIDGE, R; BARTON, H. **Organizing for Continuous Improvement: structures and roles in automotive components plants**. Artigo. International Journal of Operations & Production Management, 2012, v. 22, n. 6, p. 680-692.

RUSSOMANO, V. H. **Planejamento e controle da produção**. 6.ed. São Paulo: Pioneira, 2016.

TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e controle da produção**. 2ª ed. Amazonas: Atlas Comercial, 2017.



# **INTRODUÇÃO DO SISTEMA DE CONTROLE DE PRODUÇÃO DE ALTA PERFORMANCE MES (MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM) EM UMA EMPRESA DE POLÍMEROS COMO FORMA DE MELHORIA NO SISTEMA DE PRODUÇÃO**

**DOI: 10.29327/556309 1-55**

**Wellington Pantoja da Silva;** Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

**Lina Reis Botelho;** Esp. Engenharia de Suprimentos; Ceuni FAMETRO

## **RESUMO:**

O dinamismo da economia globalizada, o desenvolvimento das tecnologias de informação e a busca cada vez mais acirrada por clientes que aumentam as suas exigências, seja em qualidade, tempo de atendimento e, sobretudo custo, cria um panorama em âmbito mundial no ambiente de negócios e transações realizadas pelas organizações. A satisfação das demandas dos clientes, a redução do tempo da inserção de novos produtos no mercado e a busca do equilíbrio ideal entre qualidade e custo são alguns dos principais ingredientes que fomentam a competitividade entre as empresas. Assim as organizações despenderam esforços e pesados investimentos em tecnologia para se tornarem competitivas. Uma das alternativas para aplicação estratégica do uso da tecnologia da informação é no auxílio dos processos produtivos, através do gerenciamento on-line das atividades no chão de fábrica. Este trabalho tem por objetivo mostrar a aplicação de sistemas de integração entre chão-de-fábrica e ambiente corporativo. A discussão proposta sugere a aplicação de um modelo de integração denominado MES (Manufacturing Execution System). Sendo o MÊS um conjunto de funcionalidades compreendidas entre os sistemas de automação e gestão, também discute a evolução dos dispositivos, redes e sistemas de automação industrial, assim como a evolução dos sistemas de gestão desde o MRP (Material Requirement Planning) até o ERP (Enterprise Resource Planning). Serão descritas as etapas de implantação de um sistema de manufatura, suas vantagens e as principais dificuldades de consolidação de um projeto MES (Manufacturing Execution System) em uma empresa de polímeros em Manaus-AM.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sistema de automação, Tratamento de Dados, Otimização.

# INTRODUCTION OF THE HIGH PERFORMANCE MES (MANUFACTURING EXECUTION SYSTEM) PRODUCTION CONTROL SYSTEM IN A POLYMER COMPANY AS A WAY TO IMPROVE THE PRODUCTION SYSTEM

## ABSTRACT:

*The dynamism of the globalized economy, the development of information technologies and the increasingly fierce search for customers who increase their demands, whether in terms of quality, service time and, above all, cost, create a new panorama worldwide in the environment of business and transactions carried out by the associations. Satisfying customer demands, reducing time to market for new products and seeking the ideal balance between quality and cost are some of the main ingredients that foster priority among companies. Just as organizations expended heavy efforts and investments in technology to become competitive. One of the alternatives for the strategic application of the use of information technology and in aiding production processes, through the management of the line of activities on the factory floor. This work aims to show an application of integration systems between the shop floor and the corporate environment. The proposed discussion aims to apply an integration model called MES (Manufacturing Execution System). As the MONTH is a set of capabilities between automation and management systems, it also discusses the evolution of industrial automation devices, networks and systems, as well as the evolution of management systems from MRP (Material Requirement Planning) to ERP (Enterprise Resource Planning). Will be overcome as steps of implementation of a manufacturing system, its advantages and also as the main difficulties of consolidating a MES project (Manufacturing Execution System) in a polymer company in Manaus-AM.*

**KEYWORDS:** Automation System, Data Handling, Optimization.

## INTRODUÇÃO

Atualmente, está se tornando visível o elevado número de empresas no mercado, a concorrência das empresas entre si e para se tornarem mais competitivas, as empresas devem ter como aliado o uso da tecnologia garantindo a rentabilidade perante o mercado. O Manufacturing Execution System (MES), tem como objetivo principal confrontar o que foi planejado com o que está sendo efetivamente executado, ou seja, é um sistema de monitoramento e controle de processos, em que se tem a junção entre softwares e hardwares dispostos para um determinado fim, permitindo uma melhor gestão na tomada de decisões.

O MES tem como função chave gerenciar todo o fluxo de informações da produção e compactar em um sistema único, reportando todas as informações, em tempo real, transformando dados de processo em informações, informações estas que serão lidas pelo profissional que estiver realizando o controle do sistema, para este realizar alterações, caso necessário. O MES monitora todas as atividades exercidas no chão de fábrica e é integrado ao ERP (Planejamento dos Recursos da Empresa), que tem por finalidade gerenciar os recursos e a produção de uma empresa (NIELS, 2018).

Segundo Almada (2015), O MES têm sido fundamentais no desempenho, qualidade e agilidade necessária para os desafios criados pelos negócios de manufatura globalizados e muito provavelmente continuará a ser o planejamento de ações que resultem em produtividade, eficiência e eficácia, torna-se mais possível com o fornecimento de dados reais da produção. Como o ERP, basicamente, compreende somente o input e output do processo, criou-

-se então a necessidade de um sistema que detalhasse, com precisão, o que ocorre durante o processo produtivo, identificando se o que foi planejado está sendo, de fato, executado e, se não, o porquê; quais são os problemas apresentados e como resolvê-los, bem como quais são as paradas prolongadas e como minimizar este tempo, onde investir e onde treinar.

Da mesma forma que o crescimento do ERP além dos limites da empresa para ter colaborações Inter organizacionais para apoiar os requisitos de negócios emergentes, o escopo do MES também tem crescido para incluir funções de fornecimento, design e negócios da empresa de manufatura. Para aproveitar o potencial da ferramenta MES de próxima geração no ecossistema de manufatura, é essencial entender sua importância para a Indústria 4.0. Motivado por essa necessidade, o artigo tenta estudar o papel do MES na era da transformação digital (CHARLES, 2019).

O objetivo da implementação deste sistema é obter um suporte de informação para cada área chave de decisão da planta de uma empresa. Neste sentido, o MES (Manufacturing Execution System) oferece aplicações de controle em tempo real, eliminando uma lacuna entre os sistemas de planejamento e os sistemas de controle. O objetivo é melhorar os processos, obter mais qualidade e suportar a tomada de decisão de forma consistente. O MES apresenta-se como alternativa de solução tecnológica para o gerenciamento de todas as etapas de um sistema produtivo.

## **METODOLOGIA**

Para a elaboração deste projeto de conclusão de curso, a abordagem metodológica utilizada foi a de caráter aplicada que de acordo com Vergara (2011) ocorre pela necessidade de resolver problemas concretos, com finalidade prática.

No que diz respeito à parte teórica, foram utilizadas as pesquisas bibliográfica e documental, viabilizando a exemplificação da pesquisa e a aplicação do tema, o que mescla teoria e prática em uma só pesquisa. Vergara (2011), define pesquisa bibliográfica como o um estudo sistêmico baseado em livros, revistas, jornais e redes eletrônicas.

A pesquisa foi elaborada a partir de estudo de caso, ambientado em uma empresa de polímeros, situada no distrito industrial de Manaus-AM. O estudo foi realizado com base nos processos da organização, sendo utilizados como amostra o processo de planejamento e controle da empresa.

Devido a deficiência nos dados de produção coletados diariamente por meio de planilhas eletrônicas, viu-se a necessidade de implantação de um sistema eficiente no tratamento dos dados de produção, para aplicar de forma apropriada os recursos.

Sendo assim, buscou-se introduzir o sistema de controle de produção em tempo real MES para obter informações mais rápidas e eficazes de todo o sistema produtivo a fim de integrar toda a cadeia produtiva e formar uma nova cultura organizacional.

## **RESULTADOS**

Ao realizar a análise dos procedimentos desenvolvidos no setor, pode-se verificar alguns pontos negativos direcionados ao tratamento de dados como: demora na atualização de dados, desajuste entre produção e estoques; desconhecimento da real utilização dos recursos da produção, entre outros.

Com a utilização do sistema MES conseguiu-se fornecer dados operacionais para outros sistemas de informação presentes na empresa. Com isso, estas informações podem ser de utilidade para manter clientes e fornecedores informados e atualizados da cadeia de suprimentos, para que, tenham o conhecimento relacionado com o que está acontecendo dentro do chão de fábrica. As funcionalidades das soluções MES também trouxeram outras soluções, como: Coleta e armazenamento de informações; Monitoramento em tempo real e estatístico; Monitoramento dos recursos da produção (pessoas, equipamentos e etc.); Análise de desempenho local e global; Rastreabilidade de produtos; Inventário e ajustes automáticos; Monitoramento de quebras e reduções de ritmo; Controle do fluxo de materiais, desde a entrada de matéria prima, passando pelos estoques em processos, até a saída do produto acabado; Monitoramento da qualidade dos produtos e processos de fabricação; Baixas automáticas de matérias-primas (“backflush”).

Além de fornecer informações e subsidiar vários processos de planejamento, programação e gestão na cadeia de abastecimento. Em virtude desses aspectos nota-se que é imprescindível a implantação do MES para otimizar gradativamente todos os processos voltados para o tratamento de dados, desenvolvendo assim um sistema mais qualificado.

## DISCUSSÃO

Segundo a definição da Manufacturing Execution System Association MESA, o MES possibilita resposta rápida resultante às circunstâncias do contínuo ambiente de mudança, acopladas com um foco em reduzir atividades que não agregam valor à produção. Além disso, dirige operações de planta e os processos de modo a torná-los mais eficazes. (MESA INTERNACIONAL, 2021).

O Manufacturing Execution System nasceu de uma necessidade de integração de dados de chão-de-fábrica com ambientes corporativos (MRP, MRPII, ERP). Anteriormente ao advento do MES, as ferramentas empregadas para o gerenciamento da produção, manutenção e consolidação das variáveis de processo baseiam-se em documentos impressos, ou mesmo em sistemas dedicados, sem pouca ou nenhuma integração. Pelo fato de as informações estarem dispersas por sistemas ou planilhas de apontamentos estanques, a consolidação e a análise tornaram-se uma tarefa complicada e muitas vezes ineficiente, pois geralmente a informação já estava desatualizada e com baixa confiabilidade. Além do mais havia um grande volume de softwares que foram desenvolvidos de modo a oferecer à gerência de produção ferramentas para o melhor gerenciamento, baseadas em dados sólidos e confiáveis para atender necessidades específicas. Sistemas de Controle Estatístico de Processo, Rotinas de acompanhamento de produção, sistemas de aquisição de dados, softwares de gerenciamento de manutenção foram então chamados de MES, o que por um lado serviu para difundir o termo, e por outro, em função da diversidade das aplicações, o termo MES perdeu a sua identidade conceitual (CORREIA, 2012)

Ainda na visão de Correia (20012), endossada pela definição da MESA INTERNACIONAL (2021), o MES pode ser definido por um sistema de acompanhamento da produção em tempo real, computadorizado, integrado formado por um conjunto de métodos e ferramentas. Torna-se vantajoso para as indústrias e organizações implementarem este sistema pois ele, além de interligar o ERP com a produção, permite a visualização de relatórios de produção por equipamento, produtos parados na linha de produção, tempo que ficou parado, eficiência, erros, controle de operador, entre outros e podem ainda enviar alarmes imediatamente para, por exemplo, eficiência abaixo do estabelecido ou parada de equipamento; outra vantagem do

uso do controle da produção é a possibilidade de identificar gargalos na produção. Os gargalos irão determinar a capacidade produtiva da empresa.

## CONSIDERAÇÕES

Nota-se que o MES (Manufacturing Execution Systems) é de muita importância para as indústrias e empresas, pois este sistema tem uma execução consistente e efetiva de atividades operacionais, desde o rastreamento e controle até a integração empresarial.

Realizando a aquisição desse sistema, a empresa produz mais e em menos tempo, não sendo necessário, em alguns momentos, a presença de um operador do chão de fábrica para realizar coleta de dados, visto que estas serão realizadas automaticamente ou por meio do profissional responsável pelo sistema integrado.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por todos os dons que me deu nesta vida e que serviram no alcance de todos os meus objetivos. Sou grato aos meus pais por sempre me incentivarem e acreditarem que eu seria capaz de superar os obstáculos que surgiram no meu caminho. Agradeço ao meu namorado, Melquisedeque Santos, que sempre esteve ao meu lado durante o meu percurso acadêmico e à minha orientadora, Lina Reis Botelho por sempre estar presente para indicar a direção correta que o trabalho deveria tomar e a Profa Fabiana por sua dedicação. Também agradeço ao meu amigo Rodrigo Nunes que sempre me ajudou com sua vasta experiência desde o início. Por último, agradeço ao Centro Universitário FAMETRO e ao seu corpo docente que demonstrou estar comprometido com a excelência do ensino.

## REFERÊNCIAS

ALMADA, L. **A revolução da Indústria 4.0 e o futuro dos Sistemas de Execução de Fabricação (MES)**, p. 16-21, 2015.

CHARLES, M.; SOUJANYA M. **14th Global Congress on Manufacturing and Management (GCMM-2018)**. P. 588-595, 2019. Tese de Doutorado.

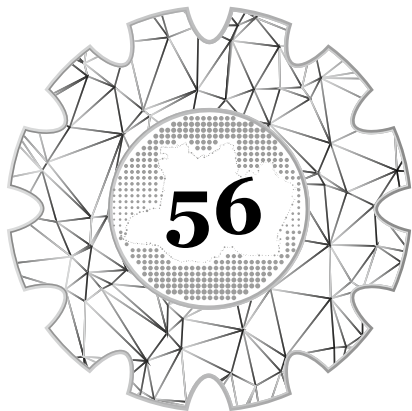
CORREIA, A. M. M.; GOMES, M. L. B.. Habitat's de inovação na economia do conhecimento: identificando ações de sucesso. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 9, n. 2, p. 32-54, 2012.

MESA INTERNATIONAL, 2000, Justifying MES: A Business Case Methodology. Disponível em <[www.mesa.org](http://www.mesa.org)>. Acessado em 10 de junho de 2021, às 17:45h.

NIELS J. M. E. **Manufacturing Execution Systems in Industry 4.0: A comparative case-study on their functions**. p. 14-28, 2018.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 13. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ZACCARELLI, S. B. **Programação e Controle da Produção** (8a. edição). Livraria Pioneira, São Paulo, 1987.



# **ANÁLISE DA FERRAMENTA NEAR FIELD COMMUNICATION EM UMA EMPRESA DE ELETRÔNICOS**

**DOI: 10.29327/556309 1-56**

**Wesley Corrêa do Nascimento;** Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

**Lina Reis Botelho;** Esp. Engenharia de Suprimentos; Ceuni FAMETRO

## **RESUMO:**

De acordo com Lamberti (2015) Near Field Communication (NFC) é uma tecnologia sem fio emergente de curto alcance. O Near Field Communication é definido em três tipos, modo leitura/escrita, onde um valor é gravado em um módulo NFC e essa escrita poderá ser lido em qualquer receptor. Modo ponto a ponto que tem facilidade de transição entre o modo ativo e passivo, chamado de peer-to-peer, por fim o modo de emulação de cartão. Sabe-se que no modo Leitura/escrita o NFC possibilita a leitura de tags, definida de forma mais simples como uma tag relacionada a um pôster artificial de inteligência. Neste contexto, o presente estudo visa analisar a ferramenta near field communication em uma empresa de eletrônicos no Amazonas, busca-se compreender, demonstrar a utilização e desenvolvimento da tecnologia. Tem como objetivo prevenir que falhas de quebra no processo cheguem até o cliente, sem os testes primordiais para garantir a qualidade do produto. Deste modo, para compreender sobre o NFC em mobile payments, foram utilizados dados ofertados da empresa analisada, na qual foi possível identificar a função e os benefícios da ferramenta nas plataformas tecnológicas. Com isso, otimizamos a performance do processo, reduzindo o tempo de reteste. Elevando, conseqüentemente, a qualidade, e garantindo que o produto foi submetido por todos os testes necessários. Ressalte-se que o aperfeiçoamento da mobilidade tecnológica revolucionou o dia a dia das pessoas, sobretudo com os dispositivos que podem ser detectados em vários lugares, utilizando movimentos ou não, e ainda acompanhada de acessibilidade e conveniência. O uso dos sistemas móveis em consonância com o sistema NFC, proporcionou importantes avanços positivos para a indústria, assim como ao cliente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Near Field Communication. Tecnologia. Implementação NFC.

# ANALYSIS OF THE NEAR FIELD COMMUNICATION TOOL IN AN ELECTRONICS COMPANY

## ABSTRACT:

*According to Lamberti (2015) Near Field Communication (NFC) is an emerging short-range wireless technology. Near Field Communication is defined in three types, read/write mode, where a value is written in an NFC module and this writing can be read in any receiver. Peer-to-peer mode that has ease of transition between active and passive mode, called peer-to-peer, finally card emulation mode. It is known that in Read/Write mode, NFC allows the reading of tags, defined more simply as a tag related to an artificial intelligence poster. In this context, this study aims to analyze the near field communication tool in an electronics company in Amazonas, seeking to understand, demonstrate the use and development of technology. Its objective is to prevent process breakage failures from reaching the customer, without the essential tests to ensure product quality. Thus, to understand NFC in mobile payments, data offered by the analyzed company were used, in which it was possible to identify the function and benefits of the tool in technological platforms. With this, we optimize the performance of the process, reducing the retest time. Consequently, raising quality and ensuring that the product has undergone all necessary tests. It should be noted that the improvement of technological mobility has revolutionized people's daily lives, especially with devices that can be detected in various places, using movements or not, and also accompanied by accessibility and convenience. The use of mobile systems in line with the NFC system has provided important positive advances for the industry, as well as for the customer.*

**KEYWORDS:** *Near Field Communication. Technology. NFC implementation.*

## INTRODUÇÃO

De acordo com Lamberti (2015), Near Field Communication (NFC) é uma tecnologia sem fio emergente de curto alcance. Com o avanço da globalização e o desenvolvimento do setor tecnológico nos meios de comunicação, o uso dos dispositivos móveis com NFC passaram a ser usados por maior número de pessoas. O objetivo central é estar ligado em tempo real, para que ocorra a socialização no ambiente informacional, fazendo com que se torne comum no cotidiano das pessoas que utilizam essa ferramenta. O ambiente criado na plataforma mobile não está limitado aos celulares e tablets, pois o surgimento de outros produtos que utilizam da mesma ferramenta se tornou comum, havendo a necessidade de integração entre eles, que vem de forma expressiva se tornando cada vez mais utilizados.

Segundo Laudon (2011), a tecnologia possibilitou a construção de leitura de dados, armazenados na memória do sistema, especificada por uma etiqueta eletrônica, chamada tag (transponder), diretamente assistida por transmissores de rádio em baixa frequência. A distância para a transmissão de dados está entre 2,5 cm e 30 cm, o que possibilita uma ótima comunicação sem a necessidade de contato físico ou até mesmo de parte visível para funcionalidade dos sistemas de forma correta, sendo modelos de etiquetas inteligentes, direcionadas a partir da programação em série, eletrônica e com baixo sinal de frequência.

Conforme definem Chen; Jin, (2012), o NFC é um modelo de transmissão de informação anterior aos modernos, que apesar de ser considerado ultrapassado em decorrência do surgimento de outras tecnologias, é utilizado em equipamentos móveis, tablets e outros equipamentos eletrônicos. Com o avanço vem ganhando mais praticidade e agilidade na transmissão de dados, traz muitos benefícios, pois é utilizada em vários segmentos, podendo ser visto principalmente nas catracas, pedágios, sem contar no compartilhamento de dados em vários dispositivos compatíveis com tal sistema.

O Near Field Communication é definido em três tipos, modo leitura/escrita, onde um valor é gravado em um módulo NFC e essa escrita poderá ser lido em qualquer receptor. Modo ponto a ponto que tem facilidade de transição entre o modo ativo e passivo, sendo chamada

de *peer-to-peer*, por fim o modo de emulação de cartão. Sabe-se que no modo Leitura/escrita o NFC possibilita a leitura de tags, definida de forma mais simples como uma tag relacionada a um pôster artificial de inteligência. Quando se trata do modo ponto a ponto, existem dois dispositivos que trocam dados entre si, como exemplo mais simples podemos ter o compartilhamento mais rápido de informações, como a configuração de link de Wi-fi. Por fim, a tag de emulação e o cartão cartão com dispositivo NFC conecta com o sistema do leitor externo, como um cartão inteligente. Essa tecnologia permite conectividade e transmissão de dados, sendo fundamental para vários setores econômicos (NFC Forum, 2018).

Neste contexto, o presente estudo visa analisar a ferramenta *near field communication* em uma empresa de eletrônicos no Amazonas, busca-se compreender, demonstrar a utilização e desenvolvimento da tecnologia. Trata-se de um estudo de caso fazendo a análise da implementação da metodologia NFC em *mobile payments*.

## METODOLOGIA

A empresa de grande porte, foco do estudo de caso, apresenta uma filial localizada no Amazonas. Possui referência no país com a produção de equipamentos eletrônicos, visam sempre estar atentos sobre inovações no mercado e formas de melhorias e benefícios para os clientes. O NFC, é um método que vem crescendo, principalmente no mundo de cartão de crédito, por ser de fácil utilização em relação a conexão e troca de dados por smartphones ou tablets, sendo analisado a aplicação na forma de *mobile payments*.

O presente estudo possui abordagem qualitativa, meios bibliográficos, e fins explicativos, onde os dados foram obtidos em fontes periódicas. Os materiais selecionados foram discutidos em articulação com autores observados neste estudo. Além disso, foram identificados e analisados os assuntos relacionados à NFC, analisando os artigos científicos de acordo com os seguintes aspectos: título, autor, ano, procedência/periódico, principais resultados e conclusões. Deste modo, para compreender sobre o NFC em *mobile payments*, foram utilizados dados ofertados da empresa analisada, na qual foi possível identificar a função e os benefícios da ferramenta nas plataformas tecnológicas.

## RESULTADOS

De acordo com Newzoo (2017), no ano de 2016 haviam 2,3 bilhões de usuários de smartphones em escala global, o que retrata 31% da população. Já no ano seguinte (2017), era esperado que ocorresse um aumento para 2,6 bilhões, o que seria mais da metade desse número. Para o ano de 2020, em meio a pandemia, esse índice aumentou. Esperava-se mais de 4,2 bilhões que resultam na metade da população mundial.

Estes dados demonstram o quanto se popularizou a utilização de smartphones e tablets. Neste contexto, por ter popularizado a utilização dos dispositivos móveis, surgiu a oportunidade do ecossistema (NFC) se desenvolver. Essa popularização é vantajosa para que as empresas tenham um controle maior dos seus processos.

Por consequência do elevado aumento de smartphones, há uma necessidade de maior controle nos processos, deixando-o mais amarrado. Por meio dessa necessidade, há melhorias neste controle, visto que foi implantado uma tag de NFC em um Jig, agindo como poka yoke, prevenindo que falhas de quebra no processo cheguem até o cliente, sem os testes primordiais para garantir a qualidade do produto. Desta forma pode-se corrigir os eventuais erros no decorrer do processo industrial. Por fim observa-se a tag age como filtro, sendo aplicada somente em aparelhos que já possuem tecnologia NFC.

Usando o menu de teste do aparelho, foi identificado o número serial de cada teste, por meio deste número será criada uma conexão ponto a ponto, através da tecnologia NFC do mobile transformando a tag passiva em ativa, as informações são codificadas na tag. Desse modo, assim que o aparelho for introduzido no jig, a tag comunica-se emanando um campo magnético onde é verificado se aquele aparelho passou em todos os testes ou não. Nota-se que a verificação e comunicação só acontecerá quando o mobile for colocado no jig, centímetros de distância entre si, usando a indução magnética para permitir a troca de dados, onde informará na tela PASS ou FAIL. Havendo falhas, ele indicará qual teste não foi realizado, de modo que pode ser direcionado para o posto específico do teste.

Com isso, otimiza-se a performance do processo e pode-se reduzir o tempo de reteste, o que eleva, conseqüentemente, a qualidade, e garante que o produto foi submetido por todos os testes necessários. A tabela 1 demonstra os dados, considerando os meses de setembro e outubro de 2021, antes da implementação da TAG de detecção de skip, levando-se em consideração apenas o modelo XYZ.

Processos	Setembro	Outubro
	Quantidade de defeitos	
NFC SKIP	5	4
OTG SKIP	12	9
Finger print SKIP	5	5
Áudio box SKIP	12	11
Final LTE SKIP	25	27
W-lan SKIP	17	18
Câmera SKIP	10	11
Multical SKIP	3	4
Vision SKIP	2	3
Total	91	92

Tabela 1. Índice de falhas.

Já na tabela 2 é demonstrado dados da produção dos últimos três meses, sendo o último mês realizado a implementação, bem como o índice de redução de falhas no processo final.

SKIP	Total	Setembro	Outubro	Novembro
Produção	60000	20000	20000	20000
Qty falhas	183	91	92	0
Porcentagem	0,31%	0,46%	0,46%	0,00%

Tabela 2. Índice da tendência de redução de SKIP.

## DISCUSSÃO

Compreende-se que o NFC é uma tecnologia onde visa a troca de dados, conexão e configuração de smartphones ou a utilização de serviços como *e-ticketing* e *contactless payments*. Muitas empresas estão aderindo a esta ferramenta por esta dando certo em vários setores. As grandes empresas como Apple e Samsung utilizam o método em serviços de pagamento pois facilita para os clientes, e é um método que está ganhando espaço.

Ondrus; Pigneur (2011), relatam que o NFC é utilizado na aplicação para pagamentos móveis, mais conhecido como *mobile payments* nada mais são que um método de pagamento virtual, realizado através do celular, como a conta da empresa analisada. Desta forma, alguns países acabaram tornando-se muito mais avançados em relação ao desenvolvimento de tecnologia e sua aplicação, o que acarretou uma desigualdade de mercado em todo o mundo.

## CONSIDERAÇÕES

Ressalte-se que o aperfeiçoamento da mobilidade tecnológica revolucionou o dia a dia das pessoas, sobretudo com os dispositivos que podem ser detectados em vários lugares, utilizando movimentos ou não, e ainda acompanhada de acessibilidade e conveniência.

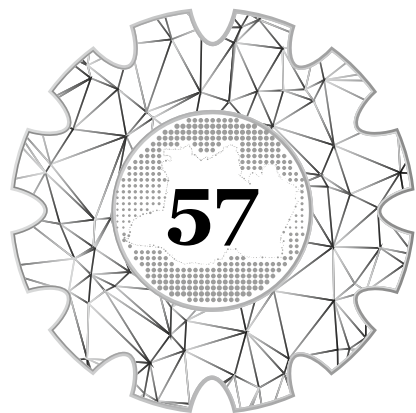
O uso dos sistemas móveis em consonância com o sistema NFC, proporcionou importantes avanços positivos para a indústria, garantindo a qualidade e a funcionalidade dos produtos fabricados. Assim como ao cliente onde proporciona serviços, por exemplo: a utilização de pagamentos remotos; a transferência segura de informações confidenciais, navegação, jogos, entre outros.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por tudo o que conquistei, foi através das suas bênçãos que cheguei até o final deste curso, à minha amada família, com quem divido todas as minhas vitórias, sendo essa mais uma para comemorar. Também agradeço aos colegas de classe, aos professores, que nos ajudaram, e principalmente à orientadora Fabiana Rocha. Que sempre contribuiu para o nosso aprendizado. E por fim, a instituição Fametro, a qual, prima por excelentes profissionais em seu quadro docente.

## REFERÊNCIAS

- CHEN, X. Y.; JIN, Z. G. **Research on Key Technology and Applications for Internet of Things. International Conference on Medical Physics and Biomedical Engineering** 2012. Physics Procedia v.33 pp. 561–566. 2012.
- LAUDON, KENNETH C; LAUDON, JANE P. **Management Information Systems**. 11.ed. UpperSaddle River, New Jersey: Prentice Hall, 9. Ed. Ed. Prentice Hall, 2010.
- LAMBERTI, F. **The Survey on Near Field Communication**. Sensores, 2015, p. 13348-13405. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/1424-8220/15/6/13348>>. Acesso em: 06 out 2021.
- NEAR FIELD COMMUNICATION. **Security Concerns with NFC Technology**. 2018.
- NEWZOO. **Global Mobile Market Report – An Overview of Trends & Insights**. 2017.
- ONDRUS, JAN; PIGNEUR, YVES. **An assessment of NFC for future mobile payment systems**. In: Management of Mobile Business, 2011. ICMB 2011. International Conference on the. IEEE, p. 43-43. 2007.
- OK, K.; AYDIN, M.; COSKUN, V.; OZDENIZCI, B. **Exploring Values of NFC, Applications**. 3rd International Conf. on Information and Financial Engineering. IPEDR v12, 2011.



# O USO DO SMED LEAN PARA REDUZIR O TEMPO DE SETUP EM UMA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA NO POLO INDUSTRIAL DE MANAUS– AM

DOI: 10.29327 /556309 1-57

Ygson Jorge Mota de Souza; Engenharia de Produção; CeUni  
FAMETRO

Lina Reis Botelho; Esp. Engenharia de Suprimentos; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

O sistema Toyota de produção segue o princípio da manufatura enxuta, ou seja, a eliminação de desperdícios e otimização da produção nas organizações. O foco de um processo lean manufacturing é melhorar o desempenho, que pode estar relacionado com diversos fatores como: confiabilidade, crescimento, custo, flexibilidade, grau de inovação e outros. Com a aplicação do SMED, é possível realizar padronizações das atividades que não são de extrema criticidade ao processo. A ferramenta SMED lean, uma técnica para diminuir o tempo de setup de um lote ou produto, assim facilitando no processo produtivo e atendendo a produção no seu tempo estimado. Com a ferramenta smed, o setup passou a ter uma redução de tempo, sendo aplicado com a retirada do rotor, seguindo padrões que passa a ser facilitado a sua atividade. A técnica do SMED permite que os envolvidos possuam maior entendimento de todo o processo de preparação separando, compactando e transferindo atividades em internas ou externas, buscando diminuir os tempos de desperdícios com setup, que é composto pela troca de ferramentas e preparação de máquinas. Uma maneira de se alcançar esse objetivo é reduzir o tempo de preparação de máquinas, isto é, o tempo decorrido entre a produção da última peça boa do lote anterior e a produção da primeira peça boa do próximo lote. É uma ferramenta necessária para a demanda de uma empresa, proporcionando medidas e atuando nas mudanças constantes na produção. O resultado de desempenho é o retorno de avaliações do processo para aplicar ajustes ou mudanças, auxiliar na gestão, definir as responsabilidades, e identificar as falhas e os desperdícios.

PALAVRAS-CHAVE: Lean Manufacturing, Objetivo, Resultados.

# THE USE OF SMED LEAN TO REDUCE SETUP TIME IN A PHARMACEUTICAL INDUSTRY IN THE INDUSTRIAL POLE OF MANAUS – AM

## ABSTRACT:

*The Toyota production system follows the principle of lean manufacturing, that is, the elimination of waste and optimization of production in organizations. The focus of a lean manufacturing process is to improve performance, which can be related to several factors such as: reliability, growth, cost, flexibility, degree of innovation and others. With the application of SMED, it is possible to standardize activities that are not extremely critical to the process. The lean SMED tool, a technique to reduce the setup time of a batch or product, thus facilitating the production process and serving the production within its estimated time. With the smed tool, the setup started to have a reduction of time, being applied with the removal of the rotor, following standards that facilitate its activity. The SMED technique allows those involved to have a greater understanding of the entire preparation process, separating, compacting and transferring activities in internal or external, seeking to reduce the time of waste with setup, which consists of changing tools and preparing machines. One way to achieve this goal is to reduce machine set-up time, that is, the time between producing the last good part of the previous batch and producing the first good part of the next batch. It is a necessary tool for a company's demand, providing measures and acting on constant changes in production. The performance result is feedback from process assessments to apply adjustments or changes, assist in management, define responsibilities, and identify failures and waste.*

**KEYWORDS:** *Lean Manufacturing, objective, results.*

## INTRODUÇÃO

O sistema Toyota de produção segue o princípio da manufatura enxuta, ou seja, a eliminação de desperdícios e otimização da produção nas organizações. Desta forma, desenvolveram-se ferramentas com o intuito de eliminar/reduzir os desperdícios, durante o fluxo da produção. O foco é aumentar a produtividade e obter melhores resultados operacionais e, por consequência, aumentar o desempenho econômico-financeiro da empresa (PARABON; OLIVEIRA, 2011).

Assim, tem -se o lean uma filosofia de gestão, que atua de forma a trazer excelência operacional aos processos de forma limpa. O foco de um processo lean manufacturing é melhorar o desempenho, que pode estar relacionado com diversos fatores como: confiabilidade, crescimento, custo, flexibilidade, grau de inovação e outros. O resultado de desempenho é o retorno de avaliações do processo para aplicar ajustes ou mudanças, auxiliar na gestão, definir as responsabilidades, e identificar as falhas e os desperdícios (RODRIGUES, 2014).

O Single Minute Exchange of Die ou SMED – efetivo em reduzir o tempo de preparação de um lote ou produto para o outro, permite ainda efetuar maiores quantidades de setup para obter maior disponibilidade que possibilidade de diversificação de produtos em pequenos lotes ou com menores lead times, aumento da produtividade, maior agilidade nas respostas ao cliente (BASTOS et al. 2016). Com a aplicação do SMED, é possível realizar padronizações das atividades que não são de extrema criticidade ao processo, é que também são fundamentais para a confiabilidade da qualidade do produto por meio de inspeções e maior agilidade na troca de produtos (GAZEL; SALLES; FEITOSA, 2014).

Dentro desse contexto, o objetivo deste estudo é apresentar o uso do SMED Lean, buscando a redução de tempo de setup em uma empresa de medicamento do PIM.

## **METODOLOGIA**

A empresa avaliado há mais de sete anos no polo industrial de Manaus-AM, abrangendo boas práticas de fabricação, e sendo como uma das mais modernas fábricas de medicamentos do mundo, sendo 100% automatizada, seguindo de acordo com a mais exigências normas internacionais e determinações dos órgãos competentes de Manaus, e sendo visível o acompanhamento em tempo real do procedimento.

Dado o crescimento da demanda da produção, foi apresentada a ferramenta SMED lean, uma técnica para diminuir o tempo de setup de um lote ou produto, assim facilitando no processo produtivo e atendendo a produção no seu tempo estimado.

O processo era feito sem troca de rotor, com todos da equipe de setup atuando em uma só máquina, a desmontagem do maquinário era feita na forma manual, as peças eram colocadas em um carro mordomo e levada para a sala de lavagem. Enquanto o operador do setup fazia o processo de limpeza do maquinário da sala, uma outra equipe do setup fazia a limpeza dos periféricos da máquina. Após o término da limpeza feita pelos operadores do setup, uma empresa de limpeza terceirizada atua em uma limpeza total da sala. Enquanto a sala está em uso pela equipa de limpeza, um operador atua na lavagem do duto da estação da máquina. Enquanto isso, o ferramental prepara as ferramentas, tais como, as punções e segmentos em um carro transporte do mesmo para a equipe do setup. Após a sala de produção ser entregue pela limpeza terceirizada, a equipe do setup começa a fazer o processo de montagem da máquina. Com toda essa atividade, o setup de um maquinário demorava em torno de 10 horas de um produto para outro, seguindo assim igual para os demais maquinários.

## **RESULTADOS**

Foi possível observar uma grande extensão no tempo de setup em suas máquinas compressoras sem troca de rotores, acarretando problemas futuros na sua produção. Em relação ao lead-time, observou-se atrasos de entrega aos seus fornecedores, gerando aumento de custo na produção em relação às máquinas paradas.

Com aplicação da ferramenta smed, o setup passou a ter uma redução de tempo, sendo aplicado com a retirada do rotor, seguindo padrões que passa a ser facilitado a sua atividade, tais como, um operador da produção junto com dois operadores do setup. Primeiro passo, fazendo a retirada do rotor no processo automático do sistema, após a retirada, o operador da produção começa a retirar os periféricos e colocando-o no carro mordomo, enquanto os operadores do setup ficam desmontando a estação, e dando continuidade aos demais peças das máquinas, colocando em um outro carro mordomo e levando as peças até a sala de lavagem.

Próximo passo, o operador do setup pega a base rotor junto com o braço para manuseio do rotor, o braço e levado até o rotor, colocado firmemente ancorado a coluna da máquina, retirando e colocando na base do rotor, e levando para sala de lavagem. Após a retirada de todos os equipamentos da máquina, começa o processo de limpeza, com um balde de água potável e um balde de álcool junto com panos de limpezas. Enquanto os dois operadores do setup estão limpando a máquina, o operador da sala está limpando os periféricos, e uma outra equipe da área da lavagem, está limpando as peças da máquina. Logo em seguida, a sala é

entregue a uma equipe de terceiro, para fazer uma limpeza total na sala, enquanto um operador faz a lavagem da estação. Depois, a equipe do setup faz a preparação da montagem da máquina, entregando para produção, e obtendo sucesso na sua aplicação.

Com base no estudo feito no processo, com a implementação da ferramenta lean manufacturing - smed lean, o setup das máquinas passou a ser feita com troca de rotores, pois ao ser observado os resultados, obteve-se uma redução alcançando uma eficiência de 85%, em relação ao setup anterior, sem trocas de rotores, trabalhando em equipes juntos com produção, e com a equipes de ferramental e setup, pois a ferramenta lean, nos permitiu a reduzir o tempo e efetivação maior de quantidades de setup, através dos estudos acompanhados durante o processo de produtividade da produção (Figura 1).

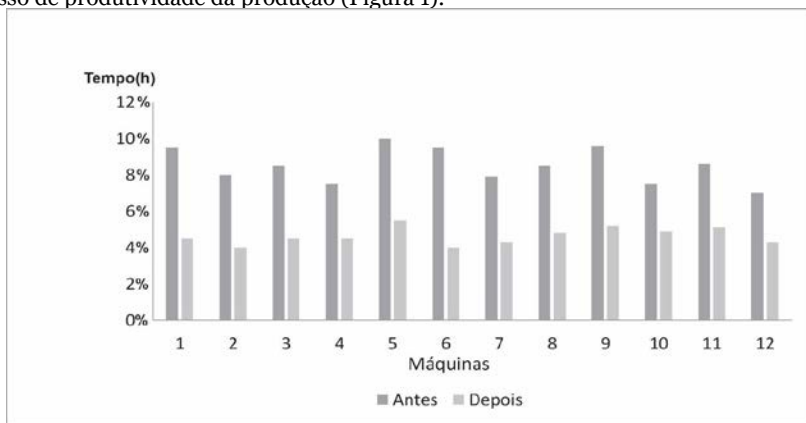


Figura 1. Setup das máquinas com trocas de rotores.

## DISCUSSÃO

A técnica do SMED permite que os envolvidos possuam maior entendimento de todo o processo de preparação separando, compactando e transferindo atividades em internas ou externas, obtendo redução de tempo ocioso e proporcionando maior competitividade para as organizações (SILVA; AISISI; COSTA, 2016).

Deste modo, buscando diminuir os tempos de desperdícios com setup, que é composto pela troca de ferramentas e preparação de máquinas, foi desenvolvido na década de 80, o SMED (Single minute Exchange off die), conhecido no Brasil como TRF (Troca Rápida de Ferramentas) (DINIZ, 2018).

Uma maneira de se alcançar esse objetivo é reduzir o tempo de preparação de máquinas, isto é, o tempo decorrido entre a produção da última peça boa do lote anterior e a produção da primeira peça boa do próximo lote, através de programas de troca rápida de ferramentas, uma vez que a transição de um lote para outro é uma das atividades mais demoradas e sem valor agregado em vários ambientes de produção (BRAGLIA; FROSOLINI; GALLO, 2016).

## CONSIDERAÇÕES

Considera-se que a utilização da ferramenta smed ensina a como realizar uma preparação do setup de forma rápida e clara. Nota-se como um lean operacional ocorre de forma a reduzir

o tempo de uma máquina, de um lote ou produto para o outro, torna-se uma importante ferramenta, além de necessária para a demanda de uma empresa, proporcionando medidas e atuando nas mudanças constantes na produção.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço à Deus primeiramente por essa longa jornada de estudo, por noites acordadas e por aqueles momentos difíceis ao longo dos estudos, agradeço aos meus pais Itelma de Jesus e Jorge Rocha por sempre me incentivar a não desistir do meu sonho de me formar, minha irmã Tayna Hanna por sempre estar ao meu lado me apoiando, me orientado aos cinco anos de estudos, meu amigos do coração, colegas do trabalho, aos meus professores que sempre deram apoio a turma etc. E claro, não deixar de agradecer minha orientadora Fabiana Pinto, por estar dando apoio me orientando no processo deste trabalho.

## **REFERÊNCIAS**

BASTOS, A. L. A. **Smed de Redução do Tempo de Setup em um Processo Produtivo. In: VI Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Paraná, p. 1-9. 2016.**

BRAGLIA, M.; FROSOLINI, M.; GALLO, M. SMED enhanced with 5-Whys Analysis to improve set-uproduction programs: the SWAN approach. **International Journal of Advanced Manufacturing Technology**, p. 1–11, 2016.

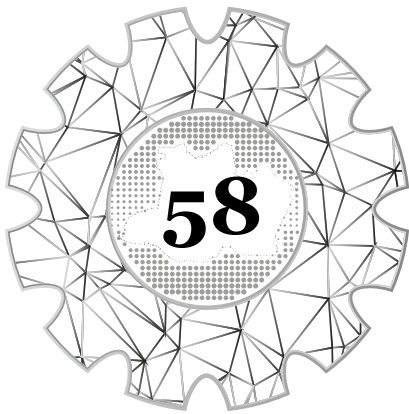
DINIZ, H, H. **Redução do tempo de SETUP através de aplicação do SMED – Single minute Exchange of die.**2018.

GAZEL, W. F; SALLES, J. A. A; FEITOSA, W. H. **Redução do tempo de Setup em uma linha de ingredientes sólido de uma fábrica alimentícia do pim: Estudo de caso. In: XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Paraná, p. 15-26. 2014.**

PARABONI, P. B.; OLIVEIRA, R. P. **Eficiência Global dos Equipamentos pela Abordagem da Gestão do Posto de Trabalho: um Estudo de Caso na Indústria Metal-Mecânica. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Belo Horizonte, Enegep, v. 1, p. 1 – 13 out. /2011.**

RODRIGUES, M. V. **Entendendo aprendendo e desenvolvendo, Sistema de Produção Lean Manufacturing. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.**

SILVIA, J. P. N.; AISISI, R. B.; COSTA, F. G. **Aplicação da troca rápida de ferramentas em uma empresa de corte e dobra de aço. In: XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Paraíba. p. 1-13. 2016.**



# IMPLEMENTAÇÃO DE UM ROBÔ SEGUIDOR DE LINHA COM APRENDIZAGEM Q-LEARNING EM UMA INDÚSTRIA DO POLO DUAS RODAS DA AMAZÔNIA

DOI: 10.29327 /556309 1-58

Iury Siza Santos; Engenharia de Produção; CeUni FAMETRO

Lina Reis Botelho; Esp. Engenharia de Suprimentos; Ceuni FAMETRO

## RESUMO:

Ao longo dos anos, e com o advento da Revolução Industrial, a vida do homem passou a ser facilitada de diversas maneiras, a partir do surgimento da computação e da robótica. Um modelo já bastante visto na indústria são os robôs seguidores de linha, bastante semelhantes aos carros de corrida, cujo objetivo é terminar um circuito qualquer dentro do menor tempo possível, com rotas e manejos pré-determinados. Inúmeras são as vantagens em utilizar os robôs, e entre elas destacam-se a precisão na execução de tarefas, considerando a capacidade de trabalhar em períodos longos, em produção contínua. O desenvolvimento do protótipo contou com uma equipe multidisciplinar das áreas de Engenharia da Computação, da Produção e técnicos da Produção a fim de delimitar o escopo do processo e mecanização a partir da construção dos microcontroladores em várias etapas. Os resultados apresentaram benefícios, principalmente após o uso da abordagem Q-Learning (algoritmo de Aprendizado por reforço de busca), para coordenar o direcionamento do robô pela área demarcada com a linha, evitando o choque com alguma barreira que pode porventura estacionar em seu caminho de rota. A construção desse estudo demonstrou viabilidade técnica quanto a navegação do robô usando algoritmo de aprendizagem diminuindo possíveis falhas e erros em robôs autônomos, quando comparado a robôs usando somente sensores de reflectância ou infravermelho.

PALAVRAS-CHAVE: Robótica; Processo Produtivo Robotizado; Linha de Produção.

# IMPLEMENTATION OF A LINE FOLLOWER ROBOT WITH Q-LEARNING LEARNING IN AN AMAZONIA POLO TWO WHEELS INDUSTRY

## ABSTRACT:

*Over the years, and with the advent of the Industrial Revolution, man's life became easier in several ways, with the emergence of computing and robotics. A model already seen in the industry are the line-following robots, very similar to race cars, whose objective is to finish any circuit in the shortest possible time, with predetermined routes and handling. There are numerous advantages in using robots, and among them, the precision in the execution of tasks, considering the ability to work for long periods, in continuous production, stand out. The development of the prototype had a multidisciplinary team from the areas of Computer Engineering, Production and Production technicians in order to delimit the scope of the process and mechanization from the construction of microcontrollers in several stages. The results showed benefits, especially after using the Q-Learning approach (Search Reinforcement Learning Algorithm), to coordinate the direction of the robot through the area demarcated with the line, avoiding collision with any barrier that may park in its path of route. The construction of this study demonstrated technical feasibility regarding robot navigation using a learning algorithm, reducing possible failures and errors in autonomous robots, when compared to robots using only reflectance or infrared sensors.*

**KEYWORDS:** Robot; production line; infra-red.

## INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, e com a evolução industrial, a vida do homem passou a ser facilitada de diversas maneiras, como por exemplo com o advento da computação e da robótica, que permitiram uma experiência ainda mais cômoda para a execução de algumas atividades (KOJA, 2018), sendo uma condição para a automatização, visto que atualmente, robôes autônomos já desenvolvem alguns processos sem intervenção humana (CANDIDO, 2018). Assim, a Robótica é dividida em dois grupos: fixa e móvel, os robôs fixos têm a base fixa e frequentemente são representadas pelos manipuladores robóticos, como braços robóticos nas indústrias. Já, os robôs móveis têm a base móvel e fazem o uso de sensores e atuadores para se deslocar dentro de um ambiente (PUHLMANN, 2015).

Um modelo já bastante visto na indústria são os robôs seguidores de linha, bastante semelhantes aos carros de corrida, cujo objetivo é terminar um circuito qualquer dentro do menor tempo possível (LARAIA, 2019), devendo se movimentar de forma autônoma, realizando a leitura da pista demarcada, usando seus sensores e se movimentando através dos seus motores, onde o caminho percorrido é composto por uma linha branca em um fundo preto (ROBOCORE, 2016). Para realizar esse processo, utiliza-se o aprendizado por reforço (Reinforcement Learning), uma classe de algoritmos de aprendizado de máquina, em que o agente aprende a se comportar em um ambiente, ganhando uma recompensa para cada ação e buscando maximizar essas recompensas (WIERING; OTTERLO, 2012).

Portanto, são inúmeras as vantagens em utilizar os robôs, entre elas destacam-se a sua precisão na execução de suas tarefas e a sua capacidade de trabalhar em períodos longos, em produção contínua (AMARAL, 2016).

Em um universo de múltiplos tipos de robôs no mercado, os seguidores de linha têm grande potencial para uso indoor (ambiente fechado), permitindo um movimento simples, seguro e rápido, usados para diferentes atividades, como alimentação de linha de produção ou até mesmo entrega de documentos entre departamentos. Esse tipo de robô já mostrou grande

eficiência nas indústrias do polo industrial do Amazonas, porque é amplamente utilizado. No entanto, o custo de obtenção deste tipo de robô é muito caro. Portanto, O artigo apresenta o desenvolvimento de um protótipo seguidor de linha, sendo responsável de transportar materiais e entre os setores da empresa ou alimentação de Produção.

Deste modo, este artigo visa demonstrar a efetivação do projeto e seus benefícios da implantação de um robô seguidor de linha, a partir do aprendizado por reforço, controlando da sua velocidade para completar o percurso do circuito.

## METODOLOGIA

O desenvolvimento deste projeto se baseia em uma metodologia experimental onde foi possível manipular as variáveis e pré-estabelecer seus resultados. Também apresenta caráter qualitativo, como forma de representar as informações de seu funcionamento, além da caracterização dos benefícios de sua implantação.

O projeto contou com a colaboração de uma equipe multidisciplinar, subsidiado pelo setor de Inovações e Tecnologia da empresa em estudo, com o objetivo de fomentar a nucleação de equipes. A equipe do projeto constitui-se pelos técnicos de produção com coorientação da Equipe de Engenharia da Computação, responsáveis pela programação do microcontrolador e o projeto de fabricação de placas eletrônicas. A classificação dos equipamentos utilizados no experimento é composta de:

**a. Chassis do robô:** O robô foi desenvolvido em uma plataforma mecânica formada por duas placas montadas como um sanduiche - um chassi de polímero pré-fabricado, uma placa tri-laminada de alumínio e borracha. Essas duas placas foram posicionadas e afastadas paralelamente por barras enroscadas.

**b. Sistema de movimentação:** O robô tem duas rodas de borracha que são acionadas, por um motor de corrente contínua independente. Os motores possuem tensão nominal de 6V – no entanto testes preliminares determinaram a possibilidade de conseguirem ser acionados com uma tensão de até 9V.

**c. Placas de sensores:** Foi criada em uma placa ilhada um circuito eletrônico composto de sensores de refletância TCRT5000 e alguns divisores de tensão para condicionar a leitura da reflexão de luz para um sinal analógico de 0 a 5Vcc, que será lido microcontrolador.

**d. Montagem do robô:** Inicialmente, foi montado os chassis, com os elementos mecânicos e eletromecânicos do robô. Logo depois, os elementos eletrônicos foram posicionados e suas ligações elétricas efetuadas.

**e. Lógica de programação:** O código do projeto baseou-se na linguagem de programação que é utilizada no Arduíno, desenvolvida em C/C++ (BANZI, 2011; McROBERTS, 2015). O sinal raptado por cada sensor é proporcional à quantidade de branco presente no local que o sensor de refletância está situado. Logo, a linha preta tem um sinal de valor mais baixo do que o sinal recebido pela pista branca. Como se tem cinco sensores, o objetivo da programação é de manter o sensor do meio com o nível mais baixo de sinal. E se caso os sensores à esquerda na placa tiverem seus valores altos, o robô buscara andar com uma potência maior do lado esquerdo. A lógica para os sensores da direita será a mesma. Assim o robô irá girar em torno do seu próprio eixo e será afastado da linha preta.

## RESULTADOS

Os resultados do protótipo apresentam benefícios, principalmente após o uso da abordagem Q-Learning (algoritmo de Aprendizado por reforço de busca), para coordenar o direcionamento

do robô pela área demarcada com a linha, evitando o choque com alguma barreira que pode por ventura estacionar em seu caminho de rota, entre comportamentos de seguir uma linha baseado em informações ele pode retroceder para o ponto de origem caso o obstáculo demore muito tempo parado em sua trajetória. Com base na lógica fuzzy que possui valores multivalorados o robô linha tentara buscar um universo de alternativa para chegar ao seu destino. Nesse contexto, o procedimento experimental compreendeu duas fases de extração de resultados.

A primeira fase foi usada para obter valores de aprendizagem. Em cada etapa de aprendizagem do processo, a decisão foi escolhida com base nos resultados da lógica fuzzy de diferentes comportamentos e o valor Q (valor de qualidade) é atualizado de acordo com as alterações sofridas em sua trajetória, usamos o número de ciclos de aprendizagem para medir a eficiência de aprendizagem do protótipo.

Nos testes realizados no experimento, a equipe responsável mostrou que o processo de aprendizagem de nosso algoritmo de Q-learning torna-se estável em cerca de 60 episódios - um ciclo de aprendizagem (episódio) é o processo de aprendizagem do ponto inicial com uma pausa na linha de produção e o retorno ao ponto inicial.

A segunda fase de teste foi usada para medir o desempenho do sistema e determinar quanto o processo de aprendizagem conseguiu absorver durante a fase de teste, os valores Q armazenados são carregados e a decisão da melhor rota para a trajetória do evento atual é sempre o melhor caminho entre os existentes para a navegação real do robô. Em todas as nossas simulações, a taxa de aprendizagem é 0,4 e por instrução o desejado é 0,5.

Os benefícios obtidos com as fases foram significativos para o projeto. Foi possível verificar que o software esta conseguindo aprender a cada trabalho ou teste realizado, com isso o robô se torna mais autônomo em suas escolhas de rotas podendo aumentar sua velocidade quando não identifica obstáculos, tornando mais rápido e mais dinâmico o ambiente onde vai ser inserido para determinada atividade.

## DISCUSÃO

Percebe-se, em ambos os casos da figura 1 (a) e (b) que o robô atinge a meta em dois pontos de partida diferentes evitando o choque com algum obstáculo. Na figura. 1 (a) o robô segue as paredes, evitando o choque com obstáculos já mapeado anteriormente, por fim pode ir até a linha de produção quando não houver esses entraves. Na figura. 1 (b) o robô é colocado desde o início em uma emergência (três obstáculos em três direções: frente, direita e esquerda), ele podendo sair dessa situação, redirecionando sua trajetória dessa forma evita o choque com os obstáculos e finalmente vai direto para o objetivo.

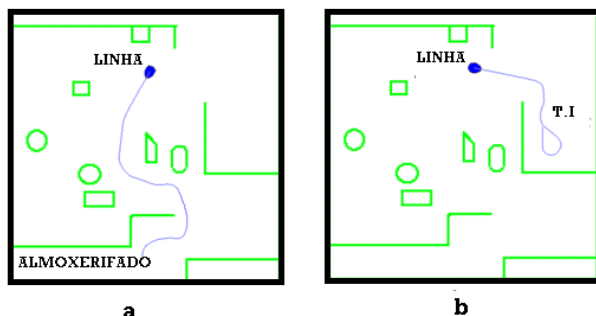


Figura 1. Esquema de rota (a) e (b)

O projeto alcançou as metas inicialmente estabelecidas, tendo um ótimo desempenho em trechos complicados, dado os obstáculos, comprovando o ótimo trabalho realizado pela equipe multidisciplinar da empresa. Este estudo vai dinamizar a produção, pois deslocamento antes realizado pelo o homem vai ser realizado pelo robô, com isso o tempo de deslocamento que o homem faria ira se contabilizar em tempo de produção para a empresa.

## CONSIDERAÇÕES

A construção desse estudo demonstrou ser viável a navegação do robô usando um algoritmo de aprendizagem diminuindo possíveis falhas e erros em robôs autônomos, quando comparado a robôs usando somente sensores de reflectância ou infravermelho. No caso dos robôs que usam sensores de infravermelho eles são automatizados não possui inteligência e seguem a linha lida pelo sensor, diferente do projeto desenvolvido que possui uma inteligência embarcada podendo aprender por sua conta. O projeto cumpriu seus objetivos e a plataforma robótica proposta demonstrou ótimos rendimentos, se tornando um excelente caminho na construção de robôs seguidores para a linha de indústria.

Futuramente alguns trabalhos poderão ser feitos na estrutura física do robô, além de algumas melhorias nos algoritmos propostos, como por exemplo, a utilização de um algoritmo para ter a capacidade de desviar de obstáculos de forma mais completa ou seguir mapas sem linhas ou ainda, saber calcular melhor a roda a ser seguida de um ponto a outro dentro de um mapa predefinido.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao senhor Deus, à Ele toda honra e toda glória, nos momentos mais difíceis da minha vida acadêmica sei que me carregou no colo, e sentimentos de esperança e fé nunca me faltaram. Gratidão por eu ter o meu caminho abençoado, agradeço por todas as bênçãos, sem sua força nada disso teria sentido.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, D. C.; CONFORTO, E. C.; BENASSI, J. L. G.; ARAUJO, C. **Gerenciamento ágil de projetos: aplicação em produtos inovadores**. São Paulo: Saraiva, 2016.
- BANZI, M. **Primeiros passos com o Arduino**. 1. ed. São Paulo: Novatec, 2011.
- CANDIDO, G.; **Robô seguidor de linha com sensor infravermelho e PWM**. Disponível em: <<https://portal.vidadesilicio.com.br/robo-seguidor-de-linha-sensor-infravermelho-e-pwm/>> Acesso em: 07 Maio, 2021.
- KOJA, F. S. **Workshop de Engenharia de Projetos-Projetando uma Linha de Envase**. Natura. São Paulo. 2018. Disponível em: <<https://www.technologyreview.com/s/602703/tesla-announces-new-sensors-and-puts-the-brakes-on-autopilot>>. Acesso em: 20 Setembro, 2021.
- LARAIA, A.; MOODY, P.; HALL, R. **Kaizen Blitz: processo para o alcance da melhoria contínua nas organizações**. São Paulo, SP. Leopardo, 2019.
- MCROBERTS, M. **Arduino Básico**, 2. ed. São Paulo: Novatec, 2015.
- PUHLMANN, H. F. W. **Trazendo o mundo real para dentro do processador – Conversor A/D**. 2015. Disponível em: <<http://www.aoakley.com/articles/2015-09-19-raspberry-pi-lego-robot-part2.php>>. Acesso em: 20 Maio, 2021.
- ROBOCORE, T. **Regras do Robô Trekking**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Infortec, 2016.
- WIERING, M. A.; OTTERLO, P. V. **Model-based reinforcement learning in dynamic environments**. Tech. Rep. UU-CS-2002-029, Institute of Information and Computing Sciences, University of Utrecht, The Netherlands. 2012.

