

A close-up photograph of a white industrial robotic arm with a blue cable, positioned over a workbench. On the workbench, there is a red cylindrical object. The background is a bright, slightly blurred industrial setting.

**JAQUELINE FONSECA RODRIGUES  
(ORGANIZADORA)**

**ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO: VETOR  
DE TRANSFORMAÇÃO  
DO BRASIL**

**Atena**  
Editora

Ano 2019

**Jaqueline Fonseca Rodrigues**

(Organizadora)

# Engenharia de Produção: Vetor de Transformação do Brasil

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Karine de Lima  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

#### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
E57	Engenharia de produção [recurso eletrônico] : vetor de transformação do Brasil / Organizadora Jaqueline Fonseca Rodrigues. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-611-9 DOI 10.22533/at.ed.119190409  1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Gestão de qualidade. I. Rodrigues, Jaqueline Fonseca.  CDD 658.5
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Antes de efetuar a apresentação do volume em questão, deve-se considerar que a **Engenharia de Produção** se dedica à concepção, melhoria e implementação de sistemas que envolvem pessoas, materiais, informações, equipamentos, energia e maiores conhecimentos e habilidades dentro de uma linha de produção.

O primeiro volume, com 18 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de **Engenharia de Produção**, além das áreas de **Eficiência Energética**; **Sistema de Gestão da Qualidade**; **Gestão de Projetos**; **Ergonomia** e tomada de decisão através de pesquisa operacional.

Tanto a Engenharia de Produção, como as pesquisas correlatas mostram a evolução das ferramentas aplicadas no contexto acadêmico e empresarial. Algumas delas, provenientes de estudos científicos, baseiam os processos de tomadas de decisão e gestão estratégica dos recursos utilizados na produção.

Além disso, os estudos científicos sobre o desenvolvimento acadêmico em **Engenharia de Produção** mostram novos direcionamentos para os estudantes, quanto à sua formação e inserção no mercado de trabalho.

Diante dos contextos apresentados, o objetivo deste livro é a condensação de extraordinários estudos envolvendo a sociedade e o setor produtivo de forma conjunta através de ferramentas que transformam a **Engenharia de Produção**, o **Vetor de Transformação do Brasil**.

A seleção efetuada inclui as mais diversas regiões do país e aborda tanto questões de regionalidade quanto fatores de desigualdade promovidas pelo setor produtivo.

Deve-se destacar que os locais escolhidos para as pesquisas apresentadas, são os mais abrangentes, o que promove um olhar diferenciado na ótica da Transformação brasileira relacionada à Engenharia de Produção, ampliando os conhecimentos acerca dos temas abordados.

Finalmente, esta coletânea visa colaborar ilimitadamente com os estudos empresariais, sociais e científicos, referentes ao já destacado acima.

Não resta dúvidas que o leitor terá em mãos extraordinários referenciais para pesquisas, estudos e identificação de cenários produtivos através de autores de renome na área científica, que podem contribuir com o tema.

Aos autores dos capítulos, ficam registrados os **Agradecimentos da Organizadora** e da **Atena Editora**, pela dedicação e empenho sem limites que tornaram realidade esta obra que retrata os recentes avanços científicos do tema.

Por fim, espero que esta obra venha a corroborar no desenvolvimento de conhecimentos e inovações, e auxilie os estudantes e pesquisadores na imersão em novas reflexões acerca dos tópicos relevantes na área de **Engenharia de Produção**.

**Boa leitura!!!!**

Jaqueline Fonseca Rodrigues

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A QUALIDADE NA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS EM UMA COOPERATIVA DE CRÉDITO E A OTIMIZAÇÃO DE SUA MENSURAÇÃO	
Murilo Sagrillo Pereira Wagner Pietrobelli Bueno Leoni Pentiado Godoy Adriano Mendonça Souza Mateus Freitas Ferreira Taís Pentiado Godoy	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904091</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS NO ESTUDO COMPARATIVO ENTRE DIFERENTES CONFIGURAÇÕES DE ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS DO SERVIÇO DE LAVA-CAR EM UM POSTO DE COMBUSTÍVEIS	
Jairine Polyana Gaioski Andreza Rodrigues Costa Eloise Gonçalves Shih Yung Chin	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904092</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>50</b>
ANÁLISE SIMPLIFICADA SOBRE A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NA ROTOMOLDAGEM, BASEADA NA ISO 50.001	
Silvio Cesar Ferreira da Rosa André Luiz Emmel Silva Jorge André Ribas Moraes Ítalo Rosa Policena Cassio Denis de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904093</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>63</b>
APLICAÇÃO DA FERRAMENTA CAPDO PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE EMBALAGENS EM UMA FÁBRICA DE BEBIDA	
Daécio Lima Batista Gilson Freire Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904094</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>71</b>
APLICAÇÃO DA TEORIA DAS FILAS PARA ANÁLISE DA CAPACIDADE DE UM ESTACIONAMENTO DE UNIVERSIDADE PÚBLICA	
Shih Yung Chin Gabriel Santos Munhoz Nathália de Paiva Cristo Leite Araújo Nathana Caroline Donini Cezario	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904095</b>	

<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>84</b>
APLICAÇÃO DO <i>TRAVELLING SALESMAN PROBLEM</i> NA ROTEIRIZAÇÃO DAS VIATURAS DA MARINHA DO BRASIL: UMA ABORDAGEM DA TEORIA DOS GRAFOS	
Luiz Rodrigues Junior Marcos dos Santos Marcone Freitas dos Reis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904096</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>94</b>
ARIMA NA PREVISÃO DO PREÇO DO AÇO NO RIO GRANDE DO SUL	
Patricia Cristiane da Cunha Xavier Leonam Vieira Hemann Adriano Mendonça Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904097</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>106</b>
AUTOAVALIAÇÃO DAS PRÁTICAS DE GESTÃO DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FABRICAÇÃO DE PLÁSTICOS	
Edimary Santana Cabral Carvalho Bento Francisco dos Santos Júnior Eduardo Ubirajara Rodrigues Batista Thuany Reis Sales Alcides Anastácio Araújo Filho Antonio Vieira Matos Neto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904098</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>119</b>
AVALIAÇÃO DO GRAU DE MATURIDADE EM GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO SETOR DE PLANEJAMENTO DA EMPRESA MF TECNOLOGIA PREDIAL	
Antonio Vieira Matos Neto Bento Francisco dos Santos Júnior Alcides Anastácio Araújo Filho Adriele Santos Souza Fabiane Santos Serpa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1191904099</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>133</b>
SIMULACIÓN DE LOS MODOS DE FRECUENCIAS FUNDAMENTALES EN UN MODELO SECCIONAL REDUCIDO DE TABLERO PUENTE PARA ENSAYOS EN TÚNEL DE VIENTO	
Jorge Omar Marighetti Beatriz Angela Iturri Maximiliano Gomez	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11919040910</b>	

**CAPÍTULO 11 ..... 147**

LEVANTAMENTO E ANÁLISE DAS DESPESAS E CUSTOS: ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DO SETOR DE VENDAS

Iraiane Pimentel dos Reis Passos  
Bento Francisco dos Santos Júnior  
Adriele Santos Souza  
Alcides Anastácio Araújo Filho  
Antonio Vieira Matos Neto

**DOI 10.22533/at.ed.11919040911**

**CAPÍTULO 12 ..... 160**

LEVANTAMENTO MANUAL DE CARGAS E CRITÉRIOS ERGONÔMICOS NA PALETIZAÇÃO DE GARRAFAS DE ÁGUA

Amanda Ebert Bobsin  
Natália Eloísa Sander  
Vitória Pereira Pinto  
Fernando Gonçalves Amaral

**DOI 10.22533/at.ed.11919040912**

**CAPÍTULO 13 ..... 173**

O USO DO GEOGEBRA NO CURSO DA ENGENHARIA: UM ESTUDO DE CASO FEITO COM ALUNOS DO 1º PERÍODO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Jonas da Conceição Ricardo  
Ricardo Marinho dos Santos  
Leonardo de Araújo Casanova  
Marcus Vinicius Silva de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.11919040913**

**CAPÍTULO 14 ..... 183**

O USO SIMULAÇÃO PARA A TOMADA DE DECISÃO EM AMBIENTES DE ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS DE INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Leonard Barreto Moreira  
Fábio Freitas da Silva  
Andressa da Silva Duarte Silva  
João Lucas Olímpio da Silva  
Annabell Del Real Tamariz  
Aílton da Silva Ferreira

**DOI 10.22533/at.ed.11919040914**

**CAPÍTULO 15 ..... 194**

ORGANIZAÇÃO METROLÓGICA DA QUALIDADE: ESTUDO DE CASO NUMA EMPRESA DO RAMO AUTOMOTIVO

Júlia Ferreira Dantas  
Bento Francisco dos Santos Júnior  
Cariosvaldo Alves

**DOI 10.22533/at.ed.11919040915**

<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>208</b>
RELAÇÃO DOS GASTOS DO GOVERNO EM ASSISTÊNCIA SOCIAL COM AS VARIÁVEIS MACROECONÔMICAS BRASILEIRAS PELA ANÁLISE FATORIAL	
Viviane de Senna Adriano Mendonça Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11919040916</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>222</b>
UMA VISÃO TÉCNICA SOBRE A MAIOR COZINHA <i>FAST FOOD</i> DO MUNDO: MCDONALD'S	
Dayse Mendes Douglas Soares Agostinho Élcio Nascimento da Silva Jéssika Alvares Coppi Arruda Gayer Julio César Shoenemann Varella Maisa Rodrigues Pereira Murilo Henrique de Lima Gouvea Paulo Sérgio Campos Renan Weiber de Souza	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11919040917</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>238</b>
UTILIZAÇÃO DO <i>SOFTWARE NCSS (NUMBER CRUNCHER STATISTICAL SYSTEM)</i> NA VERIFICAÇÃO DE TENDÊNCIAS DA ECONOMIA BRASILEIRA	
Elpidio Oscar Benitez Nara José Carlos Kasburg João Victor Kothe João Carlos Furtado Jacques Nelson Corleta Schreiber Leonel Pablo Tedesco Jones Luís Schaefer Ismael Cristofer Baierle	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11919040918</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>254</b>
AVALIAÇÃO DOS RELATÓRIOS DE NÃO CONFORMIDADES DE UM ABATEDOURO DE AVES UTILIZANDO O CICLO PDCA	
Mario Fernando de Mello Cristina Pasqualli Eudes Vinicius dos Santos Marcos Morgental Falkembach	
<b>DOI 10.22533/at.ed.11919040919</b>	
<b>SOBRE A ORGANIZADORA</b> .....	<b>266</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>267</b>

## APLICAÇÃO DA FERRAMENTA CAPDO PARA REDUÇÃO DE PERDAS DE EMBALAGENS EM UMA FÁBRICA DE BEBIDA

**Daécio Lima Batista**

Instituto Federal do Piauí

Teresina - PI

**Gilson Freire Silva**

Centro Universitário Santo Agostinho

Teresina – PI

**RESUMO:** Trata da aplicação da ferramenta CAPDo (do inglês Check, Analyze, Plan, Do ou Checar, Analisar, Planejar e Executar) para redução de perdas de embalagens em uma fábrica de bebidas. O estudo surgiu da necessidade imposta pelo mercado de oferecer melhores produtos de forma economicamente viável, vimos na redução da perda de embalagem uma oportunidade de maximizarmos os lucros da empresa em estudo, sem comprometer a qualidade do produto final. Pretendeu-se mostrar a eficiência da aplicação desta ferramenta para redução das perdas de embalagens de Filme Stretch ocorridos durante o processo de envasamento de bebidas. Foi constituído um histórico de perda da referida embalagens através de uma pesquisa documental de dados da empresa e a coleta dos dados durante e após todas as fases de implantação da ferramenta CAPDo ocorreu de forma observacional participativa. Permitiu-se inferir que ocorreu uma redução significativa

do consumo de filme de stretch no período observado

**PALAVRAS-CHAVE:** Capdo; Embalagem; Qualidade.

### APPLICATION OF THE CAPDO TOOL FOR REDUCING PACKAGING LOSSES IN A DRINK FACTORY

**ABSTRACT:** It deals with the application of the CAPDo tool (Check, Analyze, Plan, Do or Check, Analyze, Plan and Execute) to reduce losses of packaging in a beverage factory. The study arose from the market's need to offer better products in an economically viable way, we saw in reducing loss of packaging an opportunity to maximize the profits of the company under study without compromising the quality of the final product. It was intended to show the efficiency of the application of this tool to reduce the losses of Stretch Film packages that occurred during the beverage bottling process. A history of loss of the packaging was established through a documentary survey of company data and data collection during and after all phases of CAPDo implementation took place in a participatory observational way. It was possible to infer that there was a significant reduction of the consumption of stretch film in the observed period

**KEYWORDS:** Capdo; Packing; Quality.

## 1 | INTRODUÇÃO

A concorrência está cada vez acirrada em todos os tipos de mercado, aliado sempre ao intenso avanço tecnológico, fazendo que as empresas busquem melhorar seus produtos e processos produtivos com o objetivo de oferecer produtos com a mais alta qualidade e com o menor custos de transformação. Com esse propósito, o presente trabalho tem como finalidade estudar a utilização de ferramentas da qualidade no processo de envase de bebidas visando a redução de perdas de embalagens, buscando a melhoria do processo de produção para cumprimento das metas de consumo, e conseqüentemente maior lucratividade.

Ferramentas da Qualidade são técnicas utilizadas com a finalidade de medir, gerir, analisar e sugerir soluções para reduzir e ou eliminar variáveis controláveis que afetam o processo de produção. Eles permitem um melhor controle dos processos e auxiliar nas tomadas de decisão. As ferramentas da qualidade utilizadas neste trabalho foram: Ciclo CAPDo (do inglês Check, Anelyse, Plan, Do ou Checar, Analisar, Planejar e Executar), Plano de Ação e Ver e Agir.

No ano de 2015, as perdas com embalagem representaram índice 25,78% acima do orçamento ideal. Assim, pretendendo reduzir/eliminar essas perdas foi adotada de forma eficaz a ferramenta da qualidade CAPDo para cumprimento de tal objetivo, visto que esta metodologia é de fácil aplicabilidade e baixo custo financeiro. Além dos ganhos econômicos, podemos avaliar que este trabalho tem cunho ambiental visto com a eliminação das perdas de embalagens emitimos menos resíduos e produzimos mais com mesmo matéria-prima extraída do ambiente. Além de propiciar uma realidade vivida pelos Engenheiros de Produção no chão de fábrica.

## 2 | REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Custos de transformação

No ambiente competitivo em que as empresas se encontram inseridas atualmente, os custos de transformação passaram a ser um fator de importância fundamental. Tornando-se vital para a sobrevivência buscar a redução de custo para sua vitalidade no mercado a longo prazo. Sá (1995) conceitua-os como tudo o que se investe para conseguir um produto, um serviço ou uma utilidade (no sentido amplo). Afirma, ainda, que a maioria dos mestres entende por custos as aplicações para mover a atividade, seja direta ou indiretamente, feitas na produção de bens de vendas. Para Leone (1997), custos referem-se ao valor dos fatores de produção consumidos por uma firma para produzir ou distribuir produtos ou serviços, ou ambos.

Novos métodos de custeio sempre serão desenvolvidos devido ao aumento no nível da flexibilidade dos sistemas produtivos. Entretanto, segundo Martins (2000) são classificados de acordo com a variação da quantidade produzida: custos variáveis e fixos, e quanto à forma de alocação: custos diretos e indiretos. Custos variáveis são

aqueles que variam proporcionalmente de acordo com o nível de produção. Já os custos fixos são os que independem do volume da produção, não variando no seu total quando ocorre variação na produção, por outro lado, quanto maior o volume de produção, serão menores os custos fixos por unidade. Já Custos diretos são aqueles que o seu consumo é proporcional aos produtos e estão ligados diretamente ao produto final coma por exemplo: matéria-prima e embalagens; custos indiretos são os que não oferecem condição de uma medida objetiva e qualquer tentativa de alocação tem de ser feita de maneira estimada e muitas vezes arbitrária.

### 3 | FERRAMENTAS DA QUALIDADE

As ferramentas da qualidade possibilitam fabricar produtos com alta performance ao menor custo possível, desenvolvendo atividades de melhorias contínuas envolvendo todos da organização em direção de um objetivo em comum.

A base da Gestão da Qualidade Total está em seus princípios que são sustentados por um conjunto de métodos e técnicas. (CARPINETTI, 2010), são:

- a) Qualidade em primeiro lugar e satisfação total do cliente;
- b) Marketing – visão orientada pelo mercado;
- c) O próximo processo na cadeia de valor é um cliente;
- d) Gerenciamento baseado em fatos;
- e) Controle de processo;
- f) Controle da qualidade à montante;
- g) Ação preventiva para eliminar erros recorrentes;
- h) Respeito ao trabalhador e comprometimento da alta gerência

As ferramentas de qualidade têm como objetivo apurar os custos das falhas conforme as especificações permitindo um melhor controle dos processos e auxiliando nas tomadas de decisão.

#### 3.2 CAPDO

De acordo com Suzuki (1994) CAPD (CAPDo) é uma ferramenta de melhoria contínua, com uma sequência lógica de ações para a busca da melhoria do resultado, eliminando a causa raiz do problema. Sendo realizado em quatro etapas (Verificar-Analisar-Planejar-Fazer).

Apresenta primeiramente o Checar, ele se baseia no princípio de haver um problema real em que não está determinada a causa-raiz, é checada a sua existência no Gemba (Local de Trabalho) e conseqüente busca da (s) causa (s) -raiz e desenvolvimento de ações para mitigar. A etapa seguinte é realizar uma análise do problema para que as causas possam ser identificadas. Existe três níveis de causas, s as imediatas,

as básicas e as gerenciais. Capacidade de eliminar o problema está diretamente relacionada à capacidade de identificação das causas gerenciais (também conhecida como causa raiz). Identificado as causas e necessário ser feito um planejamento, deve ser determinada as ações necessárias para eliminar definitivamente os problemas, evitando a reincidência. Posteriormente deve ser executado o que foi planejado, atentado para a relação causa efeito. No final dessa etapa os resultados devem estar consolidados e inseridos na rotina as atividades necessárias para manter a condição ideal para prevenir a reincidência do problema.



FIGURA 1 – Etapas do CAPDo.

Fonte: Advanced Consulting & training (2011).

Na rotina de gestão das organizações, grande parte das atividades do dia-a-dia é tomada com problemas repetitivos que não são devidamente solucionados. Nesses casos, o Ciclo CAPDo é muito aplicável e efetivo.

## 4 | METODOLOGIA

### 4.1 Procedimentos Metodológicos

Este trabalho refere-se à aplicação das técnicas de ferramentas da qualidade que ocorreu em uma indústria do setor alimentício, localizada no estado do Maranhão. Para a escolha do processo adequado, o qual as perdas de embalagem nos processos de produção, foram aplicados os seguintes procedimentos metodológicos.

Os Procedimentos metodológico utilizado para o estudo sobre a redução da perda de Filme Stretch foi um estudo de caso singular por meio de uma pesquisa de campo do tipo exploratório-descritivo combinado. A justificativa para a escolha deste tipo de estudo representa uma pesquisa investigativa acerca de um problema com caráter exploratório por meio de pesquisa quantitativa e qualitativa. Para ser realizado este projeto, foram utilizadas três fontes de consulta: pesquisa bibliográfica, registros em arquivos, observação participativa.

A pesquisa bibliográfica foi realizada com o objetivo de apresentar conceitos, a partir de autores renomados e fontes seguras, das ferramentas da qualidade, com destaque para o ciclo CAPDo, além de apresentar a importâncias dos custos gerados pelas embalagens em indústrias de grande porte.

Os registros de arquivo foram disponibilizados pela empresa através de dados e relatórios internos. Os dados foram colhidos através de uma observação participativa, pois o autor deste trabalho participou ativamente das atividades durante realização do mesmo.

## 4.2 Tipos de pesquisa

Quanto aos métodos esta pesquisa será monográfica, pois utilizara apenas um único contexto sobre determinado área do conhecimento, onde será utilizado o método observacional sistemático, pois haverá um planejamento prévio e controle rigoroso do tempo de pesquisa para propiciar uma resposta científica acerca do problema proposto.

A pesquisa será de abordagem quantitativa, pois se pretende quantificar o consumo da embalagem Filme Stretch no referido tempo, afim de contribuir para a eficácia, precisão e padronização dos resultados.

Desta maneira, a pesquisa possui uma abordagem dedutiva, pois inicia de uma situação já existente onde o pesquisador fara uma investigação científica sobre a temática do problema a partir de concepções e teoria geradas por autores renomados e utilizara as técnicas de simulação de para testar uma possível resposta ou solução para o problema.

Em relação aos objetivos desta pesquisa classifica-se me exploratório e descritiva. Exploratório, pois, terá um levantamento bibliográfico acerca do tema e será feito um levantamento de dados estatístico, permitido o pesquisador definir o problema da pesquisa e elaborar hipótese para encontra as melhores respostas usando as ferramentas que melhor se adequa a esta. Descritiva pois se descreveu todo o processo de funcionamento do ciclo CAPDo, afim de conhecer suas características para combater o desperdício de embalagens.

Quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa se dividem em pesquisa bibliográfica e estudo de campo. Bibliográfica pois a fundamentação teórica-metodológica desta pesquisa foi desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científico de autores renomados e fontes confiáveis. Estudo de Campo pois o pesquisador realizara uma observação dos fatos e fenômeno foram de um laboratório ou sala de entrevista, realizara a coleta destes dados para desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno e clarificar conceitos.

## 5 | ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com o objetivo de reduzir e eliminar as perdas de Filme Stretch durante o envolvimento dos paletes com o produto acabado foi formado o time para formado por um coordenador de produção, um estagiário, dois operadores de produção, um eletricista, um mecânico e um analista de TPM (Manutenção Produtiva Total).

A primeira etapa de o trabalho checar (C) durou um mês, sendo que na primeira semana foi apenas de observação das atividades e procedimento da operação do envolvimento dos paletes com a referida embalagem. Foram identificadas possíveis falhas mecânicas e operacionais que impactava diretamente no consumo elevando de forma considerável os indicadores. E o envolvedor (máquina utilizada para envolver os paletes) não estava em suas condições básicas de funcionamento foram identificadas as seguintes anomalias:

- a) O suporte onde e colocado às bobinas de filme stretch foi constatado que estava com desnível;
- b) O potenciômetro estava oscilando os parâmetros e desregulado

Ainda foram identificadas falhas operacionais que contribuía para o desperdício de insumo tais como;

- a) Não havia controle das bobinas de filme stretch;
- b) Bobinas em final de produção com quantidades significativas de insumo eram descartadas;
- c) Baixo nível técnico de conhecimento da operação relacionado a perda.

Não eram realizados os procedimentos para saber se o palete estava com o peso e estiramento ideal (as instruções de trabalho dizem que): em início de turno, e a cada 04 horas e sempre que necessário o operador deve pesar o filme envolvido em um palete e realizar o teste de estiramento a fim de comprovar a confiabilidade do produto para o transporte e garantir o custo ideal da produção.

Lembrando que um palete para esta com um envolvimento confiável para transporte deve estar com três volta inferior e quatro voltas superior e o filme deve estar com um estiramento de 300% e um peso ideal de 270 gramas/palete.

Em seguida, foram analisadas (A) as causas fundamentais para as falhas acima elencadas, esta etapa teve uso da Ferramenta 5 Porquês, teve uma duração de 45 dias, buscando resposta para o consumo elevado nesta linha de produção.

A terceira etapa houve um planejamento afim de que as ações sejam realizadas uma ordem cronológica de importância e levantamento do orçamento das matérias necessárias.

A quarta etapa foram executadas (Do) as ações acima citadas. Foram abertas etiquetas para sanar os problemas mecânicos e realizados trabalhos de conscientização da operação para o custo de produção e cumprimento das instruções de trabalho, as ações mecânicas foram realizados de acordo com o PCM(Programa de Controle da Manutenção) e prioridade das etiquetas Em paralelo a este tempo estava havendo um

acompanhamento à operação para realização das instruções de trabalho, pesando e medindo o estiramento do filme, quando identificado que estava fora do padrão estabelecido, prontamente era corrigido para funcionar corretamente.

Além disso, houve uma acurácia diária do produto em estoque, permitindo sabermos o consumo do dia possibilitando tomarmos ação para combater os desperdícios caso o consumo ficasse acima da média ou um valor muito discrepante aos demais, e também criamos um book onde era posta informações de estoque inicial, estoque final, média de consumo, quantidade de paletes envolvidos, permitindo assim um melhor gerenciamento do material e mapeamos o turno onde havia um maior desperdício. A partir de métodos observacional que a maioria das quebras do filme durante o envolvimento do paletes ocorria na parte superior do paletes, como sugestão de melhoria sugerimos que na parte superior do paletes a velocidade fosse reduzida e voltasse a velocidade normal no meio do paletes. A partir desta melhoria foi reduzida de forma expressiva a ocorrência de quebrar de filme durante o envolvimento, evitando assim retrabalho e posterior consumo da referida embalagem.

Após realizados todas as ações este trabalho conseguimos como resultado um ganho de 5,12%. Este resultado foi obtido pois conseguimos fazer um envolvimento dos paletes com filme stretch com uma gramatura inferior que era considerado “ideal” sem comprometer a qualidade do produto. Este ganho percentual gerou um rendimento econômico no valor R\$ 705,47 no mês de conclusão da última etapa da ferramenta. Persistindo o legado deixado pela implantação da ferramenta será gerado um rendimento econômico de R\$ 8.465,66.



Figura 02: Resultados atingidos.

Fonte: O autor (2016).

Além dos resultados econômicos expressivo, podemos tivemos outros ganhos intangíveis:

- a) Operadores mais satisfeitos com o ambiente de trabalho;
- b) Atividades e procedimento de trabalho mais fáceis de realizar e organizados;
- c) Aspectos visual da linha e maquina mais agradável.

## 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o estudo realizados nesta pesquisa, foram identificadas as etapas do envase de bebidas com suas respectivas embalagens onde possibilitou realizar um mapeamento que permitiu identificar as perdas mais impactante no orçamento da empresa, para sanar as perdas foi implementado a ferramenta da qualidade CAPDo, além de falhas operacionais que contribuíam para o elevado consumo da referida embalagem, Filme Stretch, foram identificados também algumas falhas mecânicas.

Além disso, concluímos que este trabalho possibilita aos Engenheiros de Produção uma visão holística de um processo de envase de bebidas, atentando-o a gerenciar as pequenas perdas para a maximização do lucro. Os resultados demonstraram que este trabalho resultou em ganhos financeiro expressivo para empresa, no entanto foram os ganhos intangíveis que fica como maior legado deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

CARPINETTI, C. R. **Gestão da Qualidade – Conceitos e técnicas**. São Paulo: atlas, 2010.

LEONE, George S. G. **Contabilidade de custos**. São Paulo: atlas, 1997.

\_\_\_\_\_ **Custos: planejamento, implantação e controle**. São Paulo: Ed. Atlas, 2000.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos** 9.ed. – São Paulo: Atlas, 2003.

SÁ, A. Ativo intangível e potencialidades dos capitais. Revista brasileira de contabilidade, nº 125, pag. 48, set/out 2000.

SUZUKI, Tokutaro. TPM em Indústrias de Processos. Nova York: Productivity Press, 1994.

LORENZON, Daniel. Desmistificando os ciclos de melhoria. Disponível em:< <http://blog.br.kaizen.com/tag/capdo/>>. Acedido em: 12 de março de 2016 às 20hrs.

CAPDO- Disponível em: <http://www.advanced-eng.com.br/glossario.htm#capdo>. Acedido em 15/05/2016 as 00hrs

## **SOBRE A ORGANIZADORA**

**Jaqueline Fonseca Rodrigues** – Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Especialista em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, PPGE/UTFPR; Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG; Professora Universitária em Cursos de Graduação e Pós-Graduação, atuando na área há 15 anos; Professora Formadora de Cursos de Administração e Gestão Pública na Graduação e Pós-Graduação na modalidade EAD; Professora-autora do livro “Planejamento e Gestão Estratégica” - IFPR - e-tec – 2013 e do livro “Gestão de Cadeias de Valor (SCM)” - IFPR - e-tec – 2017; Organizadora dos Livros: “Elementos da Economia – vol. 1 - (2018)”; “Conhecimento na Regulação no Brasil – (2019)” e “Elementos da Economia – vol. 2 - (2019)” – “Inovação, Gestão e Sustentabilidade – vol. 1 e vol. 2 – (2019)” pela ATENA EDITORA e Perita Judicial na Justiça Estadual na cidade de Ponta Grossa – Pr.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aço 94, 95, 101, 102, 103, 105

Análise Fatorial 3, 7, 10, 12, 13, 15, 208, 209, 211, 212, 213

ARIMA 94, 96, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104

Assistência Social 90, 208, 209, 210, 213, 214, 220, 221

Autoavaliação 106, 107, 115, 116

### B

Bases Matemática 173

### C

Cadeia de Markov 18, 74, 82

Capacidade 18, 20, 47, 49, 66, 71, 73, 79, 80, 87, 95, 100, 101, 112, 122, 125, 126, 161, 185, 203, 239

Capdo 63, 70

Ciclo PDCA 53, 109, 254, 255, 257, 258, 260, 263

Cooperativa de Crédito 1, 3, 4, 6

Custos 45, 46, 47, 64, 65, 66, 70, 84, 86, 108, 111, 117, 121, 122, 123, 124, 128, 131, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 184, 195, 225

### D

Despesas 147, 148, 149, 150, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 243

### E

Economia 3, 4, 16, 51, 84, 105, 115, 147, 208, 209, 210, 214, 218, 220, 237, 238, 239, 240, 242, 243, 251, 252, 266

Eficiência Energética 50, 51, 52, 62

Embalagem 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 259, 264

Engenharia 1, 48, 52, 71, 84, 93, 146, 171, 173, 174, 175, 177, 182, 266, 267, 268

Equipamentos 53, 54, 55, 94, 111, 118, 149, 194, 195, 196, 199, 200, 201, 204, 207, 228, 230, 258, 260, 261, 263, 265

Ergonomia 160, 161, 171

Estacionamento 9, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 82, 83

Estatística Multivariada 7, 10, 17, 208, 219, 221

Eventos Discretos 183, 185, 193

### F

Fast Food 222, 223, 224, 225, 226, 227, 229, 232, 234

Ferramentas da qualidade 59, 64, 65, 66, 108, 109, 194, 196, 198, 201, 206, 254, 255, 258, 260, 262, 263

## G

Geogebra 173, 174, 175, 176, 179, 180, 181

Gestão da Qualidade 65, 70, 106, 107, 108, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 195, 207, 254, 255, 256, 257, 258, 264

Gestão de Projetos 119, 120, 121, 126, 131

## I

ISO 50001 50, 51, 52, 58, 61, 62

## L

Lava Car 18, 19, 20, 21, 24, 25, 26, 31, 32, 35, 37, 45, 47

Levantamento 67, 68, 117, 127, 160, 161, 163, 167, 168, 169, 170, 173, 181, 196, 198, 200, 201, 202

## M

Manuseio de Cargas 160, 161, 171

Marinha do Brasil 84, 86, 90, 93

Maturidade em Gerenciamento de Projetos 119, 120, 125, 126, 127, 129, 131, 132

Medição 50, 52, 53, 54, 79, 80, 108, 194, 199, 200, 201, 202, 204, 233, 241

Melhoria 24, 33, 45, 47, 50, 51, 52, 58, 59, 64, 65, 69, 70, 71, 72, 80, 81, 82, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 118, 131, 162, 198, 200, 222, 223, 234, 254, 257

## N

Não Conformidades 106, 107, 109, 115, 116, 117, 254, 255, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265

NBR ISO 9001:2015 106, 107, 111, 112, 113, 115, 116, 117

NCSS 9, 238, 239, 240, 243, 244, 251, 252

NIOSH 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172

## P

PMBOK 119, 120, 125, 126, 127, 128, 131, 132

Previsão 94, 95, 96, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 183, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253

Previsão de Demanda 105, 239, 240, 241, 243, 253

Problema do Caixeiro Viajante (PCV) 84, 86, 89

Processos 20, 51, 52, 64, 65, 66, 70, 73, 84, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 116, 117, 118, 121, 123, 124, 126, 127, 148, 185, 195, 196, 198, 199, 207, 222, 223, 225, 226, 230, 234, 239, 241, 252, 254, 255, 256, 258

## Q

Qualidade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 16, 17, 42, 45, 52, 59, 63, 64, 65, 66, 69, 70, 87, 99, 102, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 148, 161, 168, 184, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 204, 206, 207, 223, 224, 225, 227, 228, 230, 232, 233, 254, 255, 256, 257, 258, 260, 262, 263, 264, 265

## R

Rotomoldagem 50, 52, 53, 58, 59, 60, 62

RULA 160, 161, 162, 163, 164, 166, 167, 169, 170, 171

## S

Semiose 173

Serviço 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 37, 45, 47, 48, 64, 73, 87, 112, 122, 125, 128, 184, 186, 187, 189, 199, 223, 225, 226, 228, 255, 256, 258, 260, 263

Simulação 18, 19, 23, 24, 26, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 47, 48, 57, 67, 73, 79, 83, 93, 183, 185, 187, 188, 190, 192, 193, 242

Simulação de Monte Carlo 18, 19, 23, 47, 48, 73

Sistema de Controle 147, 152, 153, 155, 156, 158, 258

Sistema de Gestão da Qualidade 106, 107, 108, 111, 112, 115, 116, 117, 118

Sistema Produtivo 222, 223, 224, 226

Sistemas de Atendimento 183

## T

Tendência 96, 99, 102, 187, 198, 203, 220, 238, 239, 240, 244, 245, 247, 248, 251, 257

Teoria da Filas 183

Teoria dos Grafos 84, 85

TIC 173

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-611-9

