

Alinhamento

Dinâmico

da Engenharia  
de Produção

Rudy de Barros Ahrens  
(Organizador)

Rudy de Barros Ahrens

**ALINHAMENTO DINÂMICO DA ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

---

Atena Editora  
2018

*2018 by Rudy de Barros Ahrens*

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte e Capa:** Geraldo Alves

**Revisão:** Os autores

#### **Conselho Editorial**

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

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

A287a	Ahrens, Rudy de Barros. Alinhamento dinâmico da engenharia de produção [recurso eletrônico] / Rudy de Barros Ahrens. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. 357 p.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-93243-83-7 DOI 10.22533/at.ed.837181204  1. Engenharia de produção. I. Título.  CDD 658.5
-------	---

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

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

2018

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.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

E-mail: [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## Sumário

### CAPÍTULO I

A ANÁLISE DOS FATORES RELEVANTES PARA O SOBREPESO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MACARRÃO ESPAGUETE

*Eduardo Alves Pereira e Leandro Monteiro* ..... 6

### CAPÍTULO II

A MODELAGEM DE PROCESSOS COMO FERRAMENTA PARA A MELHORIA DA QUALIDADE DE SERVIÇOS: UM CASO PRÁTICO DA GESTÃO DE RISCOS DE TI NA FIOCRUZ

*Misael Sousa de Araujo, Ricardo Alves Moraes, Rubens Ferreira dos Santos e Tharcísio Marcos Ferreira de Queiroz Mendonça* ..... 22

### CAPÍTULO III

A TINTA DE TERRA COMO INOVAÇÃO, GERAÇÃO DE RENDA E VALORIZAÇÃO DOS RECURSOS EDÁFICOS

*Adriana de Fátima Meira Vital, Eduína Carla da Silva, Brena Ruth de Souza Tutú e Gislaine Handrinelly de Azevedo* ..... 41

### CAPÍTULO IV

ANÁLISE DA GESTÃO DE ESTOQUE: APLICAÇÃO DA CURVA ABC E CONCEITO DE LUCRATIVIDADE EM UM CENTRO AUTOMOTIVO

*Miguel Arcângelo de Araújo Neto, Augusto Pereira Brito, Elyda Natália de Faria, Laryssa de Caldas Justino, Marcos Diego Silva Batista, Mattheus Fernandes de Abreu e Robson Fernandes Barbosa* ..... 51

### CAPÍTULO V

ANÁLISE DE *PRODUCT PLACEMENT* NO CONTEXTO DO MERCADO DE JOGOS ELETRÔNICOS

*Filipe Florio Cairo e Leonardo Lima Cardoso* ..... 65

### CAPÍTULO VI

ANÁLISE DOS CUSTOS DE PRESTAÇÃO DE SERVIÇO EM UMA OFICINA MECÂNICA POR MEIO DO MÉTODO DE CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES

*Daysemara Maria Cotta* ..... 93

### CAPÍTULO VII

ANÁLISE DOS GANHOS COMPETITIVOS EM UMA REDE DE COOPERAÇÃO EMPRESARIAL (RCE) DE FARMÁCIAS DO ESTADO DE GOIÁS

*Ernane Rosa Martins e Solange da Silva*..... 109

### CAPÍTULO VIII

ANÁLISE DOS PARÂMETROS DO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DE COURO PARA O SETOR AUTOMOTIVO COM FOCO NA MELHORIA DA QUALIDADE DOS PRODUTOS

*Eduardo Alves Pereira e Eduardo Welter Giraldes*..... 123

## CAPÍTULO IX

APLICAÇÃO DA ENGENHARIA DE MÉTODOS PARA FABRICAÇÃO DE MESA DE MADEIRA  
*Filipe Emmanuel Porfírio Correia, Itallo Rafael Porfírio Correia, Jeffson Veríssimo de Oliveira e José Emanuel Oliveira da Rocha*..... 139

## CAPÍTULO X

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DE ANÁLISE E MELHORIA DE PROCESSOS EM UMA LINHA DE PINTURA ELETROSTÁTICA NUMA INDÚSTRIA DE MÓVEIS DE SERGIPE  
*Antonio Karlos Araújo Valença, Kleber Andrade Souza, Derek Gomes Leite e Paulo Sérgio Almeida dos Reis*..... 162

## CAPÍTULO XI

APLICAÇÃO DA METODOLOGIA SEIS SIGMA EM UMA FÁBRICA DE CALÇADOS  
*Nelson Ferreira Filho, Ana Paula Keury Afonso e Eduardo Gonçalves Magnani* ..... 175

## CAPÍTULO XII

APLICAÇÃO DAS FERRAMENTAS DA QUALIDADE COMO MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO NA UTILIZAÇÃO DA CARNE DE CARANGUEIJO: ESTUDO DE CASO BAR/RESTAURANTE EM TERESINA- PI  
*Amanda Gadelha Ferreira Rosa, Luiz Henrique Magalhães Soares, Luma Santos Fernandes e Adryano Veras Araújo* ..... 185

## CAPÍTULO XIII

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN MANUFACTURING EM GESTÃO INDUSTRIAL: UM ESTUDO DE CASO  
*Alexson Borba Guarnieri, José de Souza, Jean Pierre Ludwig e Samuel Schein*..... 195

## CAPÍTULO XIV

APLICAÇÃO DOS CONCEITOS DAS BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO NO CERTBIO  
*Cristiane Agra Pimentel, Eder Henrique Coelho Ferreira e Marcus Vinicius Lia Fook*... 211

## CAPÍTULO XV

AVALIAÇÃO DOCENTE UTILIZANDO FERRAMENTA DE CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE  
*Ernane Rosa Martins* ..... 222

## CAPÍTULO XVI

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DINÂMICOS E ESTÁTICOS DO CONFORTO LUMÍNICO EM SALAS DE AULA DO CENTRO DE TECNOLOGIA NA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
*Mariana Caldas Melo Lucena* ..... 233

## CAPÍTULO XVII

EVOLUÇÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM INDÚSTRIAS DO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL, ENTRE 1991 E 2010  
*Juliana Haetinger Furtado, Roselaine Ruviano Zanini, Ana Carolina Cozza Josende da Silva, Vinicius Radetzke da Silva, Angélica Peripolli e Luciane Flores Jacobi* ..... 249

CAPÍTULO XVIII

PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: ANÁLISE DE EFICÁCIA DA METODOLOGIA APLICADA POR MEIO DA ESCALA LIKERT

*Jean Pierre Ludwig, José de Souza e Ederson Benetti Faiz..... 263*

CAPÍTULO XIX

PROPOSTA DE APLICAÇÃO DA ESTRATÉGIA *TIME BASED COMPETITION* (TBC) PARA A REDUÇÃO DO *LEAD TIME* NO PROCESSO PRODUTIVO DE UMA EMPRESA DE CONFECÇÕES

*Juan Pablo Silva Moreira, Felipe Frederico Oliveira Silva e Célio Adriano Lopes..... 277*

CAPÍTULO XX

PROPOSTA DE IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA ERP - *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* EM UMA EMPRESA PÚBLICA DO AMAZONAS

*Thainara Cristina Nascimento Lima, Valmira Macedo Peixoto, José Roberto Lira Pinto Júnior, Luiz Felipe de Araújo Costa e Mauro Cezar Aparício de Souza..... 294*

CAPÍTULO XXI

PROPOSTA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE UMA INDÚSTRIA: ESTUDO DE CASO EM UM SETOR DE UMA EMPRESA DO RAMO ALIMENTÍCIO DO RN

*Adeliane Marques Soares, Cristiano de Souza Paulino, Diego Alberto Ferreira da Costa, Cheyanne Mirelly Ferreira, Mayara Alves Cordeiro e Thiago Bruno Lopes da Silva..... 307*

CAPÍTULO XXII

SISTEMA PARA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DE ACADEMIAS DE GINÁSTICA

*Filipe Emmanuel Porfírio Correia e Itallo Rafael Porfírio Correia ..... 321*

Sobre o organizador.....347

Sobre os autores.....348

# **CAPÍTULO I**

## **A ANÁLISE DOS FATORES RELEVANTES PARA O SOBREPESO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MACARRÃO ESPAGUETE**

---

**Eduardo Alves Pereira  
Leandro Monteiro**

# A ANÁLISE DOS FATORES RELEVANTES PARA O SOBREPESO NO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE MACARRÃO ESPAGUETE

**Eduardo Alves Pereira**

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR  
Londrina - Paraná

**Leandro Monteiro**

Pontifícia Universidade Católica do Paraná - PUCPR  
Londrina - Paraná

(Este artigo se encontra nos Anais do SIMEP 2017)

**RESUMO:** No processo de empacotamento de macarrão ocorrem diversas variações no peso final do produto empacotado, sendo que essa variabilidade pode acarretar prejuízos à empresa. Definindo o comportamento da variabilidade é possível implantar ações que garantam a conformidade dos produtos, e com isso atribuir um novo padrão de qualidade à empresa, além de diminuir os custos acarretados pela produção de produtos fora dos padrões especificados. O presente artigo tem como objetivo analisar a variabilidade no processo de empacotamento de macarrão espaguete em uma empresa de alimentos no Norte do Paraná aplicando-se as ferramentas do Controle Estatístico do Processo. Para isto, foram utilizados gráficos de controle, os quais demonstraram que algumas amostras se encontravam sob o efeito de causas especiais, e também apresentaram de forma eficiente o comportamento das médias, amplitudes e ainda as possíveis causas do sobrepeso do macarrão empacotado. As informações obtidas serviram de embasamento para a realização do controle da qualidade na produção e empacotamento do macarrão espaguete e a aplicação de medidas gerenciais corretivas para redução das perdas e aumento da lucratividade da empresa.

**PALAVRAS-CHAVE:** Variabilidade, Controle da Qualidade, Sobrepeso, Controle Estatístico do Processo.

## 1. INTRODUÇÃO

A história do macarrão é narrada por alguns historiadores sendo que a versão mais aceita faz menção aos árabes, que seriam os pais do macarrão, e teriam levado o macarrão à Sicília no século IX, conquistando a maior ilha italiana.

No início do século XIX durante a imigração dos italianos para o Brasil, eles trouxeram o macarrão em suas bagagens, e atualmente o Brasil é o terceiro maior mercado consumidor de massas alimentícias, ficando atrás apenas da Itália e dos Estados Unidos (ABIMAPI, 2015).

Para a produção de macarrão são necessários três processos, a preparação da mistura de ingredientes, a secagem e por último o empacotamento do produto. No processo de empacotamento de macarrão há variações no peso da quantidade empacotada, gerando uma falta de padronização nesses produtos.

Definindo o comportamento da variabilidade é possível implantar ações que

garantam a conformidade dos produtos, e com isso atribuir um novo padrão de qualidade à empresa, além de diminuir os custos acarretados pela produção de produtos fora dos padrões especificados.

Os resultados devem ser inspecionados e o processo que ele segue deve ser modificado para reduzir a variação nos resultados, e os resultados ruins podem ainda ter de ser descartados até que a variação seja tão pequena que os produtos fora da especificação não sejam mais produzidos (SHIBA et al, 1997, p. 51).

No processo de empacotamento de macarrão ocorrem diversas variações no peso final do produto empacotado, ou seja, os produtos podem ser empacotados com sobrepeso ou abaixo do peso mencionado, sendo que ambos acarretam prejuízos à empresa.

Sendo assim, é importante e essencial para uma empresa que o processo de produção seja eficaz, com perdas reduzidas e apresente monitoramento do processo obtido por meio de planejamento do trabalho. Para tanto, deverão ser apresentadas soluções que reduzam a quantidade de macarrão espaguete empacotado com sobrepeso e reduzam as perdas de embalagens.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Controle da Qualidade**

A qualidade se tornou um dos fatores determinantes na decisão dos consumidores ao adquirirem produtos e serviços concorrentes. Nesse sentido, melhorar a qualidade é decisivo para alcançar o sucesso e obter crescimento e uma melhor posição de competitividade no mercado. (MONTGOMERY, 2014, p.1).

A qualidade de um produto pode ser analisada de diversas maneiras, sendo importante diferenciar suas dimensões. Garvin, apud Montgomery (2014), descreve a qualidade de um produto por oito dimensões: desempenho, confiabilidade, durabilidade, assistência técnica, estética, qualidade percebida e conformidade com as especificações.

Conforme Juran, apud Carpinetti (2012, p.15) o conceito de qualidade deveria estar presente desde o planejamento do produto até a sua pós-venda, sendo o Controle Estatístico do Processo (CEP) um método estatístico utilizado para o controle e melhoria da qualidade.

Conforme Vieira (1999) não se examina toda a produção para verificar se os itens produzidos possuem qualidade, pois isso seria muito caro e demorado, sendo inviável para a empresa. Portanto, examinam-se amostras da produção e usam-se conhecimentos estatísticos, tais como as ferramentas estatísticas de qualidade.

O Controle Estatístico do Processo (CEP) é uma coleção de ferramentas voltadas para a resolução de problemas na busca da estabilidade do processo e na melhoria da capacidade através da redução da variabilidade (MONTGOMERY, 2014, p.95).

De acordo com Silva et al (2008) o objetivo do CEP é detectar rapidamente

alterações dos parâmetros de determinados processos para que os problemas sejam corrigidos antes que muitos itens não-conformes sejam produzidos. O CEP foi desenvolvido e utilizado por empresas buscando melhoria de qualidade e de produtividade.

## 2.2. Variabilidade do Processo

A qualidade apresenta dois aspectos: qualidade do projeto e qualidade de conformação. A qualidade do projeto é em relação à variação intencional com que bens e serviços são produzidos, ou seja, existem diferenças de tamanho, desempenho, aparência, e tudo isso faz com que o produto seja luxuoso ou popular, mais caro ou mais barato, sendo que toda melhoria na qualidade do projeto faz com que aumente os custos (VIEIRA, 1999).

Já a qualidade de conformação é se o produto foi confeccionado atendendo às especificações do projeto, haja vista que a qualidade de conformação é influenciada por inúmeros fatores, tais como a escolha dos processos de manufatura, o treinamento e supervisão de mão de obra, o tipo de sistema de garantia de qualidade utilizado, dentre outros, pois embora os fabricantes busquem fabricar produtos de acordo com o projeto, diversas vezes não conseguem, e a razão dessa dificuldade é a variabilidade (VIEIRA, 1999).

Conforme Montgomery (2014, p.96), sempre existirá uma quantidade de variabilidade inerente ou natural em um processo de produção. No sistema do controle estatístico da qualidade, essa variabilidade natural, é denominada de sistema estável de causas aleatórias, e entende-se que um processo que opera com as causas aleatórias da variação está sob controle estatístico.

De acordo com Carpinetti (2012) os métodos de controle estatístico do processo podem fornecer significativo retorno à empresa, haja vista que o objetivo de um programa de redução de variabilidade com base no CEP é uma melhoria contínua com base semanal, trimestral e anual.

O maior objetivo do CEP é a eliminação da variabilidade no processo, detectando a existência de causas atribuíveis das mudanças do processo, de maneira que a investigação do processo e a ação corretiva possam ser realizadas antes que sejam fabricadas muitas unidades não conformes. Uma das técnicas muito utilizada para monitoramento do processo é o gráfico de controle, que também podem ser utilizados para estimar os parâmetros de um processo de produção, e ainda, pode fornecer informações importantes à melhoria do processo (MONTGOMERY, 2014, p.97).

## 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa-ação será desenvolvida em uma empresa de alimentos que produz macarrão espaguete e apresenta variabilidade no processo de empacotamento

desse produto. Para tanto, as atividades a serem desenvolvidas serão as seguintes:

- Coleta de dados: Nessa etapa o pesquisador observará todo o processo de produção do macarrão espaguete.

- Análise dos dados: após a observação e entrevista, os dados serão tabulados e analisados, a fim de identificar quais fatores e quais fases de todo o processo da produção do macarrão contribuíram para que ocorresse a variabilidade no peso do macarrão empacotado.

- Planejamento das ações: Uma vez identificados os fatores críticos será elaborado um plano de ação juntamente com os participantes da empresa, a fim de propor soluções que visem reduzir a variação no peso do macarrão espaguete empacotado.

- Implementação das ações: As ações planejadas serão implantadas, aplicando as alterações desejadas e seguindo os planos de forma colaborativa com os membros da empresa, visando o melhoramento e a redução na variabilidade do peso do macarrão espaguete empacotado.

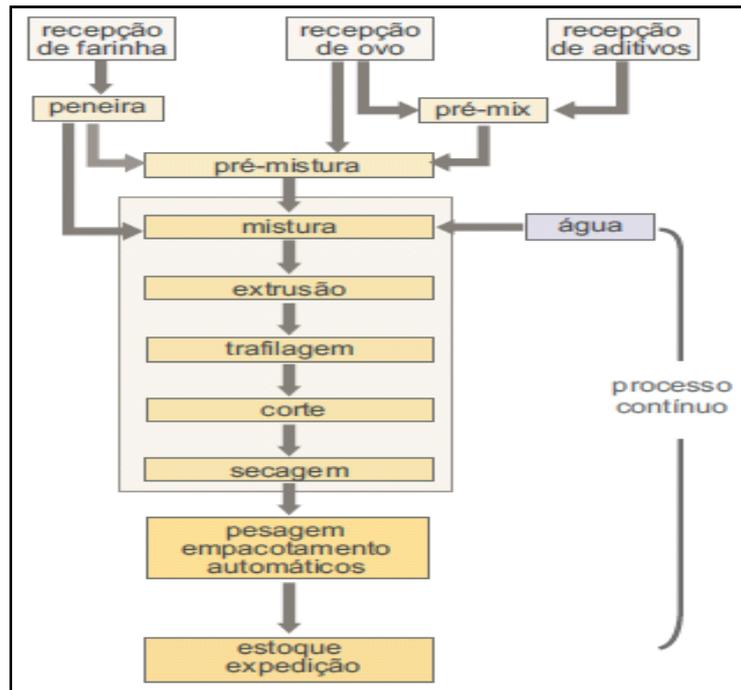
- Avaliação dos resultados: Após a obtenção dos resultados, estes serão avaliados comparando-os com os resultados iniciais registrados na etapa de diagnóstico, com o objetivo de validar a pesquisa-ação, de forma a se atingir os objetivos planejados, resolvendo o problema formulado e aprimorando a base de conhecimento existente sobre o tema estudado, além de apresentar propostas de melhoria.

## **4. DESENVOLVIMENTO**

### **4.1 Coleta de Dados**

Na Figura 1 há um fluxograma das etapas de produção do macarrão espaguete.

Figura 1: Fluxograma das etapas de produção do macarrão espaguete



Fonte: a empresa, 2016.

A coleta de dados foi realizada através do acompanhamento de todas as fases do processo de produção de macarrão.

Para a realização da pesquisa, foi adotado  $K = 25$  amostras, com  $n = 5$  dados, totalizando 125 dados, sendo  $K$  o número de amostras, e  $n$  o tamanho de cada amostra.

Primeiramente, no setor de empacotamento, foram coletadas aleatoriamente 25 amostras a cada 57 minutos para serem pesadas. Cada amostra consistia em 5 pacotes de macarrão espaguete, os quais constavam em suas embalagens o peso de 500 gramas. A pesagem foi feita por três operadores, um de cada turno de trabalho, e os dados encontrados foram anotados em folhas de verificação e depois lançados no programa MINITAB para gerar os gráficos de controle e identificar a variabilidade do processo. Os dados coletados foram tabelados conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1: Dados coletados na folha de verificação

Número de Amostras	Medida em gramas (g)				
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5
1	506,12	516,30	510,60	514,80	516,75
2	510,25	517,54	519,35	522,53	526,45
3	517,91	521,76	509,78	507,87	512,45
4	503,86	490,86	506,59	502,90	501,71
5	501,23	510,59	518,12	509,18	516,03
6	512,51	513,39	517,91	519,45	517,59
7	504,65	511,46	509,39	511,00	509,00
8	509,73	513,98	511,94	515,92	515,00
9	503,78	500,92	503,17	490,29	504,69
10	506,49	505,64	512,00	503,07	507,00
11	521,89	510,51	522,73	509,81	518,96
12	511,45	519,39	513,00	506,93	516,41
13	513,19	510,15	512,84	517,12	511,67
14	501,53	505,76	504,89	503,17	502,82
15	518,27	511,82	515,31	507,39	514,20
16	504,39	515,83	511,76	527,67	502,87
17	506,36	510,45	505,32	519,71	514,62
18	515,56	517,90	520,00	516,37	518,49
19	513,93	515,19	514,92	519,47	517,51
20	511,28	510,49	511,47	514,93	513,79
21	510,93	509,39	513,25	508,78	514,00
22	517,55	525,92	516,81	522,93	516,00
23	513,69	514,82	511,32	517,62	516,76
24	508,38	514,13	508,13	515,58	503,66
25	517,60	526,67	517,15	525,00	505,00

Fonte: OS AUTORES, 2017.

O processo de mistura foi acompanhado, conferindo se os laudos dos insumos apresentavam os padrões estabelecidos pelo setor de qualidade da empresa. Também foi observado se os operadores adicionavam corretamente ao misturador, a quantidade de matéria-prima estabelecida na ficha técnica elaborada pelo setor de PCP (Programação e Controle de Produção) da empresa.

Nos setores de formação da massa e extrusão, analisou-se os gráficos gerados pela máquina de produção de macarrão, e também verificou cada checklist preenchido pelos operadores, os quais continham os valores da pressão de extrusão medidos a cada 2 horas, conforme apresentados no Quadro 1. Desta forma é possível identificar se há variação no processo de extrusão, ou seja, valores acima do padrão de 100 bar significam que a massa está possivelmente com deficiência de água, e valores abaixo de 100 bar que a massa está com excesso de água.

Quadro 1: Valores da pressão de extrusão

VALORES													
DATA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	MÉDIA
06/06/16	94	99	99	100	97	94	96	97	98	91	95	98	96,5
07/06/16	97	100	98	98	99	96	90	97	96	100	107	96	97,8
08/06/16	102	100	100	100	103	98	90	100	97	94	93	95	97,7
09/06/16	99	94	104	94	98	88	90	93	92	106	91	94	95,3
10/06/16	91	97	95	105	92	93	95	93	90	91	94	94	94,2
13/06/16	94	92	90	98	91	100	97	90	98	102	90	91	94,4
14/06/16	95	97	98	96	100	97	99	103	96	95	94	94	97,0
15/06/16	97	95	98	94	94	96	98	106	93	109	94	95	97,4
16/06/16	108	105	101	97	93	99	95	95	98	105	97	95	99,0
17/06/16	98	96	92	92	93	95	93	96	97	94	93	96	94,6
20/06/16	97	97	97	92	94	92	91	91	92	96	95	95	94,1
21/06/16	95	95	98	98	94	96	92	96	92	99	97	97	95,8
22/06/16	90	95	96	94	98	93	92	95	92	90	91	90	93,0
23/06/16	94	95	95	94	101	102	100	107	105	92	94	94	97,8
24/06/16	95	97	96	94	93	95	91	94	106	105	93	93	96,0
27/06/16	95	95	96	94	96	98	93	96	99	104	102	96	97,0
28/06/16	97	97	96	95	100	101	100	98	90	98	95	97	97,0
29/06/16	96	94	97	94	101	99	96	94	95	96	91	97	95,8

Fonte: a empresa, 2016.

Por último, foi acompanhado o processo de secagem e corte da massa para análise da umidade do produto através da verificação dos gráficos gerados pela máquina de controle de temperatura e umidade.

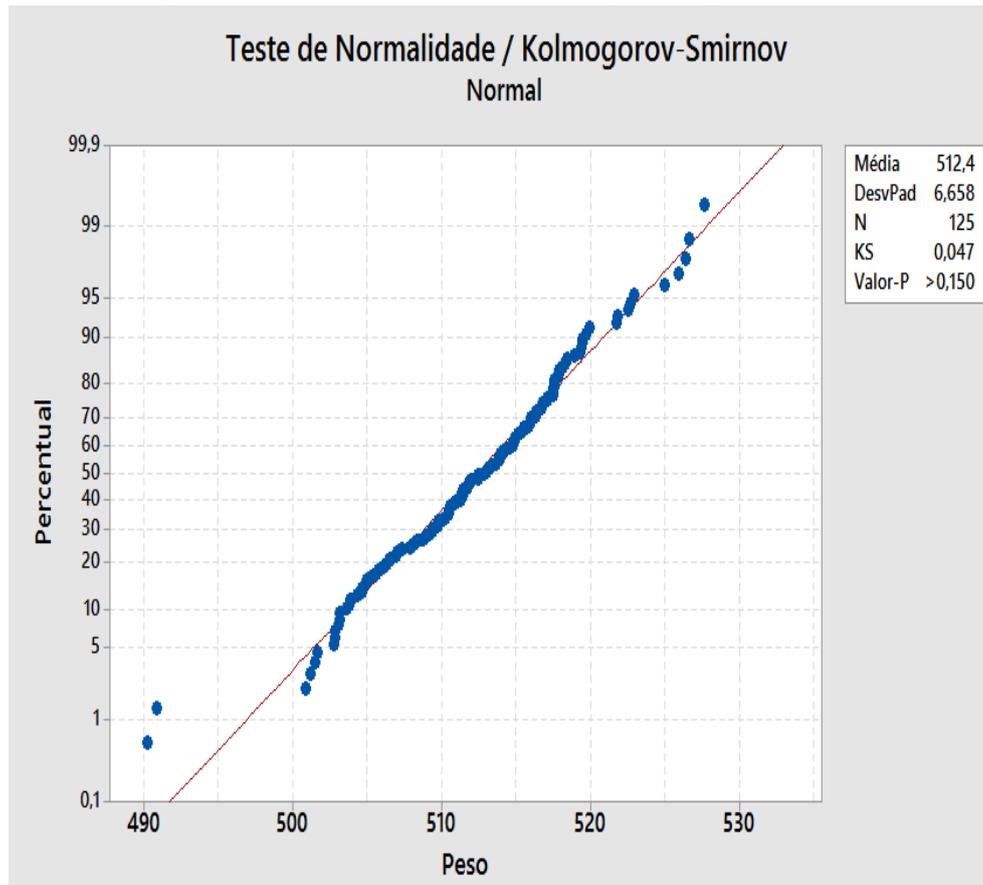
#### 4.2 Análise de Dados

Os dados coletados na folha de verificação foram tabelados e posteriormente foram repassados para o computador no programa MINITAB gerando os Gráficos de Controle das médias e amplitudes.

De acordo com Torman, Coster e Riboldi (2012) os principais testes estatísticos têm como suposição a normalidade dos dados, a qual deve ser verificada antes de realizar as análises principais. Nesse sentido, é fundamental utilizar os métodos para verificar se a distribuição dos dados estudados se ajusta a uma distribuição normal. Neste artigo foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov (KS) para o teste de aderência à distribuição normal, haja vista que diversos artigos demonstraram que esse teste foi um dos que apresentaram melhores resultados.

A seguir, a Figura 2 representa o gráfico do Teste de Normalidade, que apresentou o valor da probabilidade (P) superior ao nível de significância 0,05 demonstrando que o processo respeita a normalidade, podendo ser aplicado o CEP nesta linha de produção.

Figura 2: Gráfico do Teste de Normalidade/ Kolmogorov-Smirnov

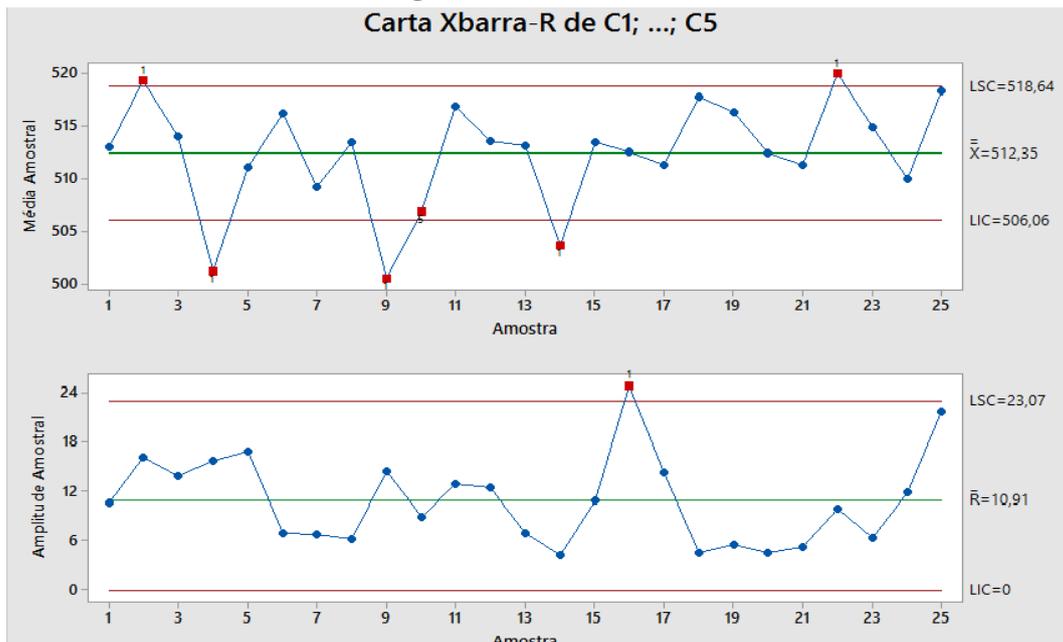


Fonte: OS AUTORES, 2017.

Na sequência está apresentado o gráfico das médias X-barra R, para monitorar a variabilidade do processo. A Figura 3 ilustra o gráfico das médias X que apresenta a variação existente entre as médias dos pesos das amostras analisadas, e o gráfico das amplitudes (R) que indica a variabilidade existente em cada amostra coletada.

Conforme explica Montgomery (2014, p.97) o gráfico de controle compreende uma linha central representando o valor médio da característica da qualidade que corresponde ao estado sob controle, ou seja, estão presentes apenas as causas aleatórias. Também possui duas outras linhas horizontais denominadas de Limite Superior de Controle (LSC) e Limite Inferior de Controle (LIC), de forma que o processo estará sob controle, se todos os pontos amostrais estiverem entre esses limites de controle, nesse caso, não é necessária qualquer ação. Todavia, um ponto que estiver fora dos limites de controle é interpretado como evidência de que o processo está fora de controle, sendo necessário investigar e implantar ações corretivas, a fim de encontrar e eliminar as causas atribuíveis responsáveis por esse comportamento.

Figura 3: Gráfico X-barra R  
Carta Xbarra-R de C1; ...; C5



Fonte: o autor, 2016

Neste gráfico o limite superior de controle alcançou o valor de 518,64 gramas e o limite inferior de 506,06 gramas, sendo que a média das amostras foi de 512,35 gramas. Tendo em vista que uma embalagem de macarrão vazia pesa 3,7 gramas, a média de macarrão espaguete empacotado foi de 508,65 gramas, representando um percentual de 1,73% de sobrepeso. Considerando que o peso líquido do macarrão é de 500 gramas, esse valor foi encontrado realizando o seguinte cálculo:  $512,35 - 3,7 = 508,65 - 500 = 8,65 / 500 = 0,0173$  ou 1,73%.

Analisando o gráfico foi possível notar que o processo possui causas especiais, haja vista que apresentou os pontos 2 e 22 acima do Limite Superior de Controle e os pontos 4, 9 e 14 abaixo do Limite Inferior de Controle, e de acordo com os autores Costa; Epprecht e Carpinetti (2010, p.29) isso é interpretado como sinal de que o processo deve estar fora de controle e alguma ação corretiva é necessária.

A máquina empacotadora de massa possui dois dosadores e através dos dados coletados na folha de verificação e ilustrados acima na Tabela 1, notou-se que estavam gerando pesos diferentes, apresentando muita variação. Observou-se também que a quantidade de calibragem dos dosadores poderia ser insuficiente para que os mantivessem nivelados.

No setor de mistura de ingredientes verificou-se variação na umidade das farinhas utilizadas no processo, que embora estivessem de acordo com os padrões estabelecidos pelo setor de qualidade da empresa, pode interferir no peso do produto ao ser empacotado, pois a umidade da farinha está relacionada com a variação da pressão de extrusão. No processo de extrusão havia uma grande variação na pressão visto que de 100 bar, em alguns momentos a máquina trabalhou com 90 bar e em outros com 110 bar de pressão.

Averiguou-se que após a extrusão, quando a massa foi direcionada para a régua, houve disparidade entre as massas que estavam nas laterais e centro da

régua, pois apresentaram-se maiores que as massas que estavam no restante da régua. Houve também diferença no comprimento do macarrão, mostrando-se menor o macarrão que estava na extremidade esquerda da régua em relação ao que estava à sua direita, conforme demonstra a Figura 5. Notou-se também que as duas roscas trabalhavam, em média, com uma velocidade de 22 RPM (Rotações por Minuto), a qual é considerada normal, porém as roscas podem trabalhar com uma velocidade de até 25,9 RPM.

Figura 5: Macarrão desuniforme na régua



Fonte: A empresa, 2016.

Foi detectado diversificações no processo de secagem relacionadas às variações que ocorreram na pressão da extrusão, ou seja, quando a pressão da extrusão foi de 90 bar a umidade foi de 21,5% e quando a pressão foi de 110 bar a umidade foi de 18,5%, sendo 19% o valor padrão da umidade.

#### 4.3. Planejamento das Ações

O plano de ações foi elaborado com objetivo de identificar as causas do sobrepeso do macarrão empacotado acima de 1% do especificado na embalagem e encontrar soluções para esse problema.

Analisando os dados foi possível notar que os dosadores eram ajustados com valores distintos, ocasionando muita variação no peso do macarrão, portanto foi orientado aos operadores que realizassem a coleta de uma amostra de macarrão espaguete a cada uma hora, cada amostra era composta de 5 unidades de macarrão espaguete já empacotados, constando o peso de 500 gramas nas embalagens. Esses pacotes de macarrão eram pesados para observar se existia variação de peso entre os dosadores e em quantas gramas estavam variando, anotando-se cada valor encontrado. Através dessas observações e anotações, o operador realizou o ajuste dos dosadores, de hora em hora, para que a variação entre eles fosse de no máximo 5 gramas.

Notou-se que os dosadores permaneciam desnivelados, mesmo sendo calibrados uma vez ao dia conforme estipulado pelo fabricante, portanto os operadores foram orientados a calibrarem os dosadores 03 vezes ao dia, sendo uma a cada início de turno.

O setor de preparo de mistura também recebeu modificações na utilização da farinha, passando a ser verificado a umidade da farinha antes de iniciar a pesagem da matéria-prima e alimentação do misturador. A farinha que não apresentar umidade entre 13 a 14% não será utilizada na produção de macarrão espaguete e será direcionada a outro processo na empresa, tal como à produção de macarrão instantâneo, em que a umidade da farinha não interfere na qualidade e peso do produto.

Concluiu-se que a inconstância na pressão durante o processo de extrusão interferiu na produção do macarrão, pois quando houve elevação na pressão, valor acima de 100 bar, o macarrão apresentou-se desuniforme devido a falta de água, e quando houve redução na pressão, valor abaixo de 100 bar, o macarrão apresentou-se fofo devido ao excesso de água, conforme demonstrado na Figura 6. Desta forma, priorizou-se reduzir a frequência de macarrão fofo, por isso estipulou-se um valor de trabalho com pressão de 106 bar podendo haver variação de 05 bar, ou seja, valor mínimo de 101 bar e máximo de 111 bar.

Figura 6: Macarrão fofo



Fonte: a empresa, 2016.

Em relação a uniformidade do macarrão averiguou-se que além de estar relacionada com a elevação da pressão acima de 100 bar, também poderia haver relação com a velocidade de trabalho das duas roscas da extrusora e a variação na pressão no processo de extrusão. Portanto, aumentou-se a velocidade das roscas extrusoras de 22 RPM para 25,5 RPM, e também, foram anexadas outras telas de aço inox, com menores aberturas que as telas principais, nas extremidades dos filtros das trafilas com objetivo de obstruir a passagem da massa nas laterais e no centro da régua, corrigindo o desponte do macarrão.

#### **4.4. Implementação das Ações**

Todas essas ações mencionadas foram implementadas e os dados foram coletados novamente para serem comparados com os valores encontrados antes da implementação das ações, e realizar a avaliação dos resultados encontrados após as alterações efetuadas.

Para que os operadores da máquina pudessem acompanhar o processo e realizar uma análise rápida do peso do produto, a fim de constatar se está acima da porcentagem de 1% estipulada para o sobrepeso, foi criada uma planilha para monitoramento do peso do macarrão espaguete. Através dessa planilha o operador coleta uma amostra, contendo 6 unidades de macarrão, a cada 30 minutos, calcula a média e anota na planilha, desenhando um ponto no valor da média encontrada.

Assim, o operador consegue visualizar, rapidamente, se o processo está em conformidade com os parâmetros solicitados pela empresa, e em caso negativo, realiza os ajustes no equipamento para que o processo fique sob controle.

#### **4.5. Avaliação dos Resultados**

Através do ajuste e calibragem dos dosadores três vezes ao dia, foi possível padronizar a variação de peso entre eles, não ultrapassando o valor de 05 gramas, com isto, a pesagem do macarrão se tornou mais precisa diminuindo a variabilidade do processo e a diferença de peso entre um dosador e outro.

A utilização de farinha com umidade variando entre 13 a 14% no setor de preparo de mistura, proporcionou uma pequena redução na variação da pressão de extrusão. Além disso, com a elevação da pressão durante o processo de extrusão para 106 bar podendo haver alternância de 5 bar, ou seja, valor mínimo de 101 bar e máximo de 111 bar, reduziu-se significativamente a produção de macarrão fofo, ou seja, com excesso de água.

E ainda, no setor de extrusão, foram anexadas telas de aço inox aos filtros das traçilas, e elevada a velocidade das roscas extrusoras para o valor de 25,5 RPM, tudo isso contribuiu para que aumentasse a produção de macarrão uniforme. Para analisar os resultados obtidos, os dados foram coletados novamente após a implementação das ações. Na Tabela 2 estão todos os valores encontrados.

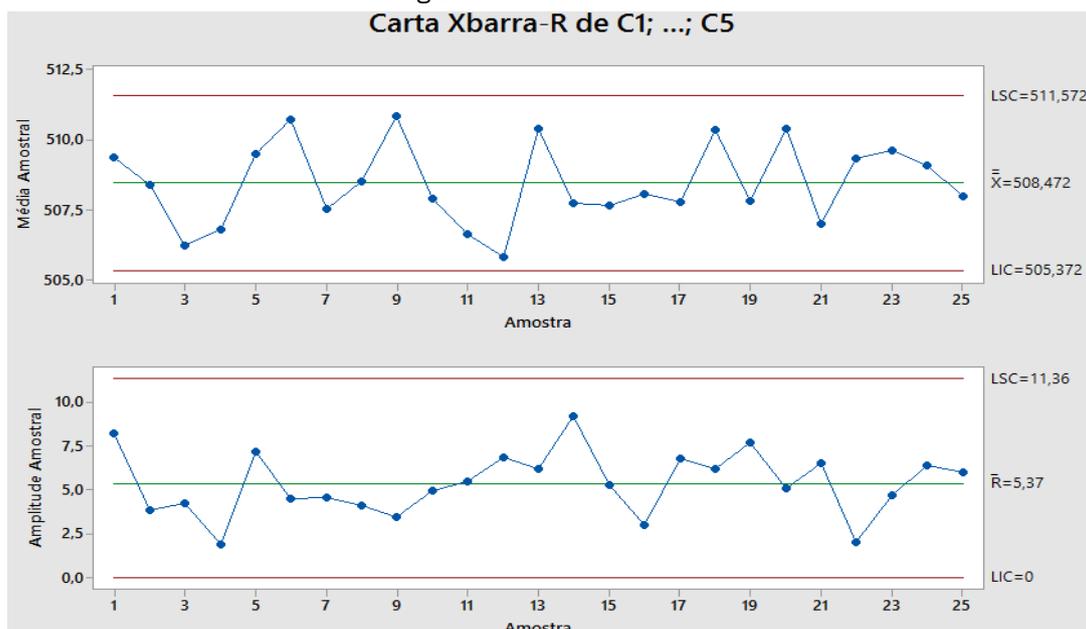
Tabela 2: Dados coletados na folha de verificação após a implementação das ações

Número de Amostras	Medida em gramas (g)				
	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5
1	513,80	512,45	505,60	509,49	505,55
2	510,35	507,27	509,54	506,51	508,34
3	507,78	503,87	505,28	506,15	508,13
4	506,89	505,70	507,60	506,49	507,48
5	514,33	510,43	507,16	507,18	508,36
6	509,18	509,67	511,69	513,65	509,32
7	509,42	507,58	506,71	509,15	504,86
8	507,51	507,39	511,48	508,54	507,68
9	511,14	512,34	508,89	511,25	510,65
10	508,46	506,38	508,73	505,51	510,45
11	506,15	504,35	509,82	507,54	505,48
12	502,49	504,56	509,36	508,48	504,38
13	507,50	511,75	508,49	510,56	513,72
14	509,49	512,60	504,39	507,67	504,65
15	505,19	506,74	510,45	508,49	507,51
16	506,58	509,56	508,15	507,60	508,47
17	508,45	509,64	510,63	506,53	503,75
18	509,59	512,72	507,53	511,49	510,52
19	511,49	506,89	508,53	508,52	503,80
20	511,56	512,69	510,52	509,63	507,60
21	505,49	508,49	503,47	507,62	510,00
22	508,52	508,61	510,48	508,48	510,51
23	510,49	512,18	507,50	509,49	508,52
24	508,62	511,05	511,63	506,74	507,52
25	505,53	508,34	511,52	506,19	508,47

Fonte: OS AUTORES, 2017.

A seguir, na Figura 7, os resultados encontrados foram tabulados em gráficos de controle para melhor visualização.

Figura 7: Gráfico X-barra R  
Carta Xbarra-R de C1; ...; C5



Fonte: OS AUTORES, 2017.

Analisando o gráfico acima foi possível verificar que, através das alterações realizadas no processo, as causas especiais foram eliminadas, pois o gráfico apresentou pontos dentro dos limites de controle superior e inferior, e isso possibilitou uma média de trabalho de 508,472 gramas, amplitude de 5,37, e um sobrepeso de macarrão espaguete empacotado de 0,95%. Considerando que o peso líquido do macarrão é de 500 gramas, esse valor foi encontrado realizando o seguinte cálculo:

$$508,47 - 3,7(\text{peso da embalagem}) = 504,77$$

$$504,77 - 500 = 4,77$$

$$4,77 / 500 = 9,54$$

$$9,54 \times 100 = 0,95\%$$

Desta forma, através da aplicação do Controle Estatístico do Processo foi possível observar que houve uma redução significativa na variabilidade do processo, pois houve redução no sobrepeso do macarrão espaguete empacotado, ou seja, após análise dos dados coletados e implementação das ações, a variação no peso do macarrão reduziu de 1,73% para 0,95%, o que representou para a empresa em uma economia mensal de R\$ 10.939,00 gastos na produção do produto.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do presente artigo foi aplicar o Controle Estatístico do Processo (CEP) para monitorar a alteração no processo, sendo que quando detectadas as suas causas poderão ser encontradas e ações corretivas e preventivas poderão ser aplicadas.

Considerando a existência de amostras sob efeitos de causas especiais, foi importante a realização de um estudo para a obtenção das possíveis causas. Concluiu-se que há causas especiais relacionadas ao processo, tais como falhas operacionais, ausências de controle e ajustes no processo, e que, portanto, o processo necessitava ser adequado para que as causas especiais desaparecessem.

Utilizando-se os gráficos de controle será possível reduzir a perda ou retrabalho, com isso a produtividade e a capacidade de produção aumentam e o custo diminui. Também é possível manter o processo sob controle evitando futuros custos extras com funcionários tendo que separar produtos sob padrão de produtos não conformes, e permite evitar ajustes desnecessários no processo.

Portanto, a partir desse estudo a empresa pôde obter conhecimento das perdas geradas de sobrepeso no processo de fabricação de macarrão espaguete, o que possibilitou a aplicação de medidas gerenciais corretivas ao processo aumentando a lucratividade da organização, redução dos custos, bem como a qualidade do produto final.

## REFERÊNCIAS

ABIMAPI, Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados, 2015. Disponível em <http://abimapi.com.br/index.php>. Acesso em 22 mai. 2016.

CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Gestão da qualidade: conceitos e técnicas**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

COSTA, Antonio Fernando Branco; EPPRECHT, Eugenio Kahn; CARPINETTI, Luiz Cesar Ribeiro. **Controle estatístico de qualidade**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MONTGOMERY, Douglas C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade**. 4.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

SHIBA, Shoji; GRAHAM, Alan; WALDEN, David. **TQM: Quatro revoluções na gestão da qualidade**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

SILVA, Rouverson P. da; CORREA, Caio F; CORTEZ, Jorge W; FURLANI, Carlos E. A. **Controle estatístico aplicado ao processo de colheita mecanizada de cana-de-açúcar**. Eng. Agríc, Jaboticabal, v.28, n.2, p.292-305, abr./jun. 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/eagri/v28n2/a10v28n2>>. Acesso em: 01 jun.2016.

TORMAN, Vanessa Bielefeldt Leotti; COSTER, Rodrigo; RIBOLDI, Joao. **Normalidade de variáveis: métodos de verificação e comparação de alguns testes não-paramétricos por simulação**. Rev HCPA, 2012; 32(2):227-234. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/hcpa/article/viewFile/29874/19186>> Acesso em 19 out 2016.

VIEIRA, Sonia. **Estatística para a Qualidade: Como avaliar com precisão a qualidade em produtos e serviços**. 15.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1999.

## Sobre o organizador:

**RUDY DE BARROS AHRENS** Doutorando em Engenharia da Produção com linha de pesquisa em QV e QVT, Mestre em Engenharia de Produção pela UTFPR com linha de pesquisa em QV e QVT, mestre em Administração Estratégica com linha de pesquisa em máquinas agrícolas pela UNAM - Universidade Nacional de Misiones - Argentina , Revalidado pela UNB- Universidade de Brasília em 2013, especialização em Comportamento Organizacional pela Faculdade União e 3G Consultoria e graduado em Administração com ênfase análise de sistemas pelo Centro Universitário Campos de Andrade (2004). Atualmente é coordenador do curso de graduação em Administração e do curso de Pós- Graduação em Gestão Estratégica de Pessoas pela Faculdade Sagrada Família - FASF. Atuou como professor de graduação e pós graduação em diversas faculdades. Vem realizando palestras motivacionais e empresariais para diversos públicos. Tem experiência na área de Administração com ênfase em Gestão de Pessoas e Gestão do Meio Rural, atuando principalmente nos seguintes temas: Qualidade de Vida, Meio Ambiente, Relacionamento Interpessoal, Marketing Pessoal, Motivação, Planejamento Agropecuário e Gestão do Agronegócio.

## Sobre os autores:

**ADELIANE MARQUES SOARES:** Mestrando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail para contato: [adelianeengpro@gmail.com](mailto:adelianeengpro@gmail.com)

**ADRIANA DE FÁTIMA MEIRA VITAL:** Professora da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG/CDSA; Membro do corpo docente do Curso de Pós-Graduação Lato-Senso em Ecologia e Educação Ambiental da UFCG/CSTR; Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal da Paraíba/CSTR; Mestrado em Manejo de Solo e Água pela Universidade Federal da Paraíba/CCA; Doutorado em Ciência do Solo pela Universidade Federal da Paraíba/CCA; Grupo de pesquisa: Estudo, Uso e Manejo dos Solos do Semiárido; E-mail para contato: [vital.adriana@ufcg.edu.br](mailto:vital.adriana@ufcg.edu.br)

**ADRYANO VERAS ARAÚJO:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: [adryanoveras@yahoo.com.br](mailto:adryanoveras@yahoo.com.br)

**AMANDA GADELHA FERREIRA ROSA:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: [amandagadelharosa@hotmail.com](mailto:amandagadelharosa@hotmail.com)

**ANA CAROLINA COZZA JOSENDE DA SILVA:** Professora no Centro Universitário Franciscano – UNIFRA; Membro do corpo docente do curso de Graduação em Administração do Centro Universitário Franciscano; Graduação em Administração pelo Centro Universitário Franciscano; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: [anacarolina\\_cj@yahoo.com.br](mailto:anacarolina_cj@yahoo.com.br)

**ANA PAULA KEURY AFONSO:** Aluna das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduanda pela Faculdade Kennedy de Belo Horizonte no curso de Engenharia de Produção, cursando 10º Período; Bolsista pelas Faculdades Kennedy de Belo Horizonte no período de Pesquisa da Iniciação Científica deste trabalho, nos meses de Abril-2016 a Dezembro -2016; E-mail para contato: [keuryanaengenharia@gmail.com](mailto:keuryanaengenharia@gmail.com)

**ANGÉLICA PERIPOLLI:** Bacharel em Estatística pela Universidade Federal de Santa Maria; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria; E-mail: [angelicaperipolli@gmail.com](mailto:angelicaperipolli@gmail.com)

**ANTÔNIO KARLOS ARAÚJO VALENÇA:** Possui graduação em Engenharia de Produção pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe (FANESE). Mestrando em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). Tem experiência na área de Engenharia de Produção/Mecânica com ênfase em Gestão da Qualidade, Mapeamento, Controle e Melhorias de Processos Produtivos, Planejamento e Controle da Manutenção (PCM), Tecnologia Mecânica e Manutenção.

Colabora com pesquisas, projetos e artigos no Instituto de Pesquisa, Tecnologia e Negócios (IPTN/SE).

**AUGUSTO PEREIRA BRITO:** Como Engenheiro de Produção, pretendo trabalhar no setor produtivo e em áreas relacionadas nas empresas e indústrias, tais como, gestão da produção, logística, planejamento estratégico, engenharia de métodos, planejamento e controle da produção, gestão de projetos, gestão da qualidade, gestão de custos, gestão econômica, gestão empresarial e organizacional. Para atuar nessas áreas busco sempre me aperfeiçoar e adquirir conhecimento de todas as formas possíveis, sou proficiente em manipulação de softwares com habilidade em utilização, um bom líder, um ótimo comunicador, criativo e dotado de iniciativa.

**BRENA RUTH DE SOUZA TUTÚ:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); E-mail para contato: brena.ssu@gmail.com

**CÉLIO ADRIANO LOPES:** Possui graduação em Administração (2001) e Pós-graduação em Gestão Empresarial (2002) pelo Centro Universitário de Patos de Minas UNIPAM e mestrado em Administração pela Faculdade Novos Horizontes (2010). Atualmente é coordenador do programa da qualidade do UNIPAM-Centro Universitário de Patos de Minas e docente na mesma instituição. Membro do CB-25 - Comitê Brasileiro da Qualidade (BH-UBQ), membro do Comitê Municipal para Educação Empreendedora-Patos de Minas.

**CHEYANNE MIRELLY FERREIRA:** Graduação em Ciências Contábeis pelo Centro Universitário Facex-UNIFACEX. E-mail para contato: cheyanne\_mirelly@hotmail.com

**CRISTIANE AGRA PIMENTEL:** Pesquisadora do Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste – CERTBIO na UFCG; Professora em pós-graduação nas universidades: Faculdade Integrada de Patos, Maurício de Nassau, Joaquim Nabuco, IESP. Doutoranda, mestre e graduada em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande. Pertencente ao Grupo de Pesquisa de Biomateriais da UFCG. E-mail para contato: [pimenca@hotmail.com](mailto:pimenca@hotmail.com)

**CRISTIANO DE SOUZA PAULINO:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. E-mail para contato: cs\_paulino@hotmail.com

**DAYSEMARA MARIA COTTA:** Professora da Rede de Ensino DOCTUM; Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Ouro Preto; Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais; Grupo de pesquisa: Confiabilidade e Manutenção de Sistemas - UFMG-Escola de Engenharia - Engenharia de Produção; Bolsista Produtividade em Pesquisa pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil; E-mail para contato: dayse\_cotta@hotmail.com

**DEREK GOMES LEITE:** Engenheiro de Produção pela Universidade Federal de Sergipe (UFS), Black Belt em Lean Six Sigma, Profissional, Self e Leader Coach, Analista comportamental, Analista 360° e Auditor Interno do SGI. Em progresso com MBA em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Atuou por empresas dos setores de Gás LP e Energia, com experiência em Lean Six Sigma, Engenharia da Qualidade, Desenvolvimento e Implantação de Sistemas de Gestão da Qualidade (ISO 9001), Gestão Estratégica, Gerenciamento de Projetos, Logística e Cadeia de Suprimentos, Ergonomia e Segurança do Trabalho, Análise de Viabilidade Técnico-Econômica e Gestão Comercial. Atualmente é Analista de Negócios na Deloitte Touche Tohmatsu Consultores.

**DIEGO ALBERTO FERREIRA DA COSTA:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN.

**EDER HENRIQUE COELHO FERREIRA:** Graduado em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal de Campina Grande; Mestrando em Engenharia de Materiais na Universidade Presbiteriana Mackenzie; Pertencente ao Grupo de Pesquisa Mackgraphe - Centro de Pesquisa em Grafeno e Nanomateriais. E-mail para contato: [ederhenriquecoelho@gmail.com](mailto:ederhenriquecoelho@gmail.com)

**EDERSON BENETTI FAIZ:** Possui Graduação em Engenharia de Produção pelas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Possui pesquisas realizadas no período acadêmico publicadas em periódicos nacionais e internacionais e anais de congressos. Atualmente atua na área de desenvolvimento de melhorias em processo e coordenação de produção de uma empresa do ramo metal mecânico.

**ÉDERSON LUIZ PIATO:** Professor Adjunto do Departamento de Administração da Universidade Federal de São Carlos - CCGT / UFSCar e Pesquisador dos grupos GEPAD (DAdm / UFSCar) e GEMA (FAGEN / UFU). Possui Bacharelado em Administração pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mestrado e Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de São Carlos. Possui experiência na área de Gestão Empresarial, com ênfase nas linhas de pesquisa em Marketing, atuando principalmente nos seguintes temas: Estratégia de Marketing, Marcas Próprias, Canais de Distribuição, Gestão de Marcas no Setor Atacadista, Marketing de Serviços, Comportamento do Consumidor e Agribusiness.

**EDUARDO ALVES PEREIRA:** Professor da Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Graduação em Engenharia de Produção pela UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina; Mestrado em Engenharia de Produção pela UNISOCIESC – Universidade Sociedade Educacional de Santa Catarina; Grupo de pesquisa: Gestão de Processos e Produtos. E-mail para contato: [eduardo.alves@pucpr.br](mailto:eduardo.alves@pucpr.br)

**EDUARDO GONÇALVES MAGNANI:** Professor das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduado pela Universidade Federal de Minas Gerais no curso de Engenharia Metalúrgica; Mestrado em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais; E-mail para contato: [eduardogmagnani@yahoo.com.br](mailto:eduardogmagnani@yahoo.com.br)

**EDUARDO WELTER GIRALDES:** Graduação em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; E-mail para contato: [giraldesew@icloud.com](mailto:giraldesew@icloud.com)

**EDUÍNA CARLA DA SILVA:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); Técnica em Segurança do Trabalho pelo Instituto Federal do Sertão de Pernambuco. Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco (PPGEP/CAA); E-mail para contato: [eduinac@gmail.com](mailto:eduinac@gmail.com)

**ELYDA NATÁLYA DE FARIA:** Possui ensino-medio-segundo-graupelo Centro Educacional Integrado do Seridó (2012).

**ERNANE ROSA MARTINS:** Professor do Instituto Federal de Goiás; Membro do corpo docente do Curso de Sistemas de Informação do Instituto Federal de Goiás; Graduação em Ciência da Computação pela Universidade Anhanguera; Graduação em Sistemas de Informação pela Universidade Uni-Evangélica; Pós-Graduação em Tecnologia em Gesto da Informação pela Universidade Anhanguera; Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Doutorado em andamento em Ciências da Informação: Sistemas, Tecnologias e Gestão da Informação pela Universidade Fernando Pessoa, UFP, Portugal; E-mail para contato: [ernane.martins@ifg.edu.br](mailto:ernane.martins@ifg.edu.br).

**FELIPE FREDERICO OLIVEIRA SILVA:** Graduado em Engenharia de Produção pelo Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2017). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia de Produção, com ênfase em Planejamento e Controle da Produção (PCP), Gestão da Qualidade e Gestão por Processos.

**FILIPE EMMANUEL PORFÍRIO CORREIA:** Formado em Engenharia de Produção (UFCG). 2013 – Diretor de Gestão da Qualidade da Empresa Júnior de Engenharia de Produção do Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido, da UFCG.2016 - Aprovado no concurso da Polícia Militar de Pernam.

**FILIPE FLORIO CAIRO:** Graduação em Administração pela Universidade Federal de São Carlos. E-mail:[filipecairo@gmail.com](mailto:filipecairo@gmail.com)

**GISLAINE HANDRINELLY DE AZEVEDO:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG/CDSA); Mestranda em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGEP/CT); E-mail para contato: [gislainehandrinelly@hotmail.com](mailto:gislainehandrinelly@hotmail.com)

**ITALLO RAFAEL PORFÍRIO CORREIA:** Formação em Engenharia de Produção na UFCG; Pós-Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho na FIP

**JEAN PIERRE LUDWIG:** Formado em Engenharia de Produção (FACCAT) Faculdades Integradas de Taquara, atualmente trabalho como coordenador de Engenharia em

uma indústria do setor moveleira. Principais atividades desenvolvidas: Coordenação de PCP, secagem de madeira, mapeamento de processos, balanceamento de produção, padronização de processos, controle de estoques, desenvolvimento e melhoria de produtos. No período de graduação desenvolvi pesquisas na área de produção (chão de fábrica), tendo como resultado publicações e periódicos nacionais e internacionais e anais de periódicos. Cargo anterior: Coordenador de Produção. Principais atividades: Organização do sistema produtivo, sequenciamento da produção, melhoria de métodos de processos, redução de tempos de produção e implantação do sistema de carga.

**JEFFSON VERÍSSIMO DE OLIVEIRA:** Possui graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG (2016). Pós-graduação em Gestão de Projetos pela Universidade de São Paulo - USP (em andamento). Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pelas Faculdades Integradas de Patos - FIP (em andamento).

**JOSÉ DE SOUZA:** Possui Doutorado em Engenharia - (PPGE3M - Conceito 7 CAPES) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2015). É Mestre em Engenharia - (PPGE3M) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2010). Possui Formação Pedagógica Docente em Mecânica e Automação pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2009). Possui graduação em Tecnologia da Automação Industrial pela Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (2006). Possui mais de 100 publicações em periódicos nacionais, internacionais e em anais de congresso. É Revisor de periódicos científicos nacionais e internacionais. É docente do Curso de Engenharia de Produção nas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT). Também atua como orientador de TCC. É docente da Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha (FETLSVC) tendo orientado mais de 30 projetos de desenvolvimento científico e tecnológico.

**JOSÉ EMANUEL OLIVEIRA DA ROCHA:** Graduando em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Campina Grande, no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido localizado na cidade de Sumé, Paraíba.

**JOSÉ ROBERTO LIRA PINTO JÚNIOR:** Graduação em Tecnologia em Sistemas Eletrônico pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (2011). Especialista em Engenharia da Produção pela Universidade Estácio de Sá (RJ), Especialista em Engenharia da Qualidade pela Universidade Estácio de Sá (RJ); Especialista em Gestão Industrial (PE), Especialista em Didática do Ensino Superior (AM); Supply Chain e Logística Empresarial; Mestrado em Engenharia Industrial pela Universidade do Minho (Portugal). Revalidado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro Professor de Graduação e Pós Graduação, Consultor e Palestrante nas áreas de Gestão de Produção Industrial e Qualidade, Auditor Líder de Qualidade BUREAU VERITAS - IRCA. E atualmente professor da Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO.

**JUAN PABLO SILVA MOREIRA:** Graduando em Engenharia de Produção pelo Centro

Universitário de Patos de Minas – UNIPAM (2014 – atual). Possui experiência em pesquisas científicas nas áreas de Engenharia da Qualidade, Gestão por Processos, Gestão de Pessoas, e Gestão Ambiental com ênfase em Certificações Ambientais e Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

**JULIANA HAETINGER FURTADO:** Professora do Ensino Básico, Técnico E Tecnológico-Matemática, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia – IFRO; Graduação em Matemática pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Maria; E-mail: [julihfurtado21@hotmail.com](mailto:julihfurtado21@hotmail.com)

**KLEBER ANDRADE SOUZA:** Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Sergipe, com especialização em Gestão Ambiental pela Unit e mestrando em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Sergipe (UFS). É professor dos Cursos de Engenharia de Produção da Universidade Tiradentes (UNIT) e Faculdade de Negócios de Sergipe (FANESE). Atuando nas áreas de Engenharia de Produção, Sistemas de Gestão, Projetos, Informática e Meio Ambiente, Capacidade de planejamento, organização e criatividade, orientado à resultados.

**LARYSSA DE CALDAS JUSTINO:** Graduanda do curso de Engenharia de Produção desde 2013, na Universidade federal de Campina Grande (UFCG), no Centro de Desenvolvimento Sustentável do Semiárido (CDSA), com data de término prevista para 2018.

**LEANDRO MONTEIRO:** Graduação em Engenharia de Produção pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; E-mail para contato: [leandromonteiro70@hotmail.com](mailto:leandromonteiro70@hotmail.com)

**LEONARDO LIMA CARDOSO:** Graduação em Administração pela Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. E-mail: [leonardo.l.cardoso91@gmail.com](mailto:leonardo.l.cardoso91@gmail.com)

**LUCIANE FLORES JACOBI:** Docente do Departamento de Estatística na Universidade Federal de Santa Maria; Graduação em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria; Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: [lucianefj8@gmail.com](mailto:lucianefj8@gmail.com)

**LUIZ FELIPE DE ARAUJO COSTA:** Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade do Minho - Portugal, graduado em administração com ênfase em produção e logística pela faculdade Uninorte. Especialista em Engenharia de Produção pela Faculdade Gama Filho. Ampla experiência na área de Engenharia de Produção com ênfase em Qualidade. Consultor de Qualidade e Meio Ambiente. Supervisor de Tutor da Faculdade Metropolitana de Manaus - FAMETRO na modalidade d Educação a Distância Auditor Lider ISO 9001 TUV Rheinland - Alemanha. Atualmente Docente da Faculdade Amazonas - FA. Contato: (92) 99118-9951 / 99121-8311 e-mail: [luizfelipe\\_am@hotmail.com](mailto:luizfelipe_am@hotmail.com)

**LUIZ HENRIQUE MAGALHÃES SOARES:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: [lui27soares@gmail.com](mailto:lui27soares@gmail.com)

**LUMA SANTOS FERNANDES:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Piauí; E-mail para contato: [lumasantof@hotmail.com](mailto:lumasantof@hotmail.com)

**MARCOS DIEGO SILVA BATISTA:** possui graduação em Engenharia de alimentos pela Universidade Federal de Campina Grande (2011).

**MARCUS VINICIUS LIA FOOK:** Coordenador do Laboratório de Avaliação e Desenvolvimento de Biomateriais do Nordeste – CERTBIO na UFCG; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da Universidade Federal de Campina Grande; Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba; Mestrado em Química pela Universidade Federal da Paraíba; Doutorado em Química pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho; Pertencente ao Grupo de Pesquisa de Biomateriais da UFCG

**MARIANA CALDAS MELO LUCENA:** Mestrado em Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Joao Pessoa, Brasil. Especialização em Iluminação e Design de Interiores. Instituto de Pós-Graduação e Graduação, IPOG, Goiania, Brasil; Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Centro Universitário de João Pessoa, UNIPÊ, Joao Pessoa, Brasil. Curso de curta duração em Design Para Redes Sociais. (Carga horária: 30h).

**MATTHEUS FERNANDES DE ABREU:** Graduando em engenharia de produção desde 2013 pela Universidade Federal de Campina Grande. Atualmente é membro da Empresa Júnior de Engenharia de Produção ocupando a cadeira de diretor de recursos humanos. Indegrante do Centro Acadêmico do curso de engenharia de produção no cargo de diretor financeiro.

**MAURO CEZAR APARICIO DE SOUZA:** Possui graduação em Tecnologia em Manutenção Mecânica pela Universidade do Estado do Amazonas (1987) e Especialização em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Amazonas e Universidade Federal do Rio de Janeiro. Experiência profissional na área de Engenharia de Produção e Industrial, com ênfase em Engenharia de Produção. Professor de Pós Graduação e Graduação, Consultor nas áreas de Engenharia de Processos Industriais, Gestão da Produção e Qualidade. Atualmente Professor da Faculdade Metropolitana de Manaus – Fametro.

**MAYARA ALVES CORDEIRO:** Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; E-mail para contato: [mayaraalves@ymail.com](mailto:mayaraalves@ymail.com)

**MIGUEL ARCÂNGELO DE ARAÚJO NETO:** Atualmente exerce o cargo de Diretor Administrativo de Marketing na na empresa ProdUp Consultoria Júnior. Tem experiência na área de Informática, no qual fez um curso de especialização. Cursou o Ensino médio na modalidade integrada numa Instituição Federal, se aprimorando ainda mais na área da informática. Graduando em Engenharia de Produção na Universidade Federal de Campina Grande, Capus de Sumé - PB.

**MISAEEL SOUSA DE ARAUJO:** Professor do Centro Universitário Augusto Motta; Graduação em Sistemas de Informação pela Universidade Estácio de Sá; Mestrado em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília - UnB ([misa.araujo@gmail.com](mailto:misa.araujo@gmail.com))

**NELSON FERREIRA FILHO:** Professor das Faculdades Kennedy de Belo Horizonte; Graduado pela Universidade Federal de Minas Gerais no curso de Licenciatura em Práticas Comerciais e pela Universidade Federal de São João Del Rey em Administração de Empresas; Mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Minas Gerais; Doutorado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina; E-mail para contato: [nelson.filho@kennedy.br](mailto:nelson.filho@kennedy.br)

**PAULO SÉRGIO ALMEIDA DOS REIS:** Coordenador de Pós-Graduação na Estácio, Professor na Faculdade Estácio, MBA em Gestão de Projetos, Engenheiro de Produção, Gestor em Lean Seis Sigma (métrica de qualidade), Técnico em Desenho Arquitetônico, Consultor independente na empresa CEO Grupo e Canal no Youtube sobre Engenharia, Negócios e Inovação. Atua em mercados corporativos em Sergipe e Alagoas.

**RICARDO ALVES MORAES:** Graduação em Computação pelo Instituto Superior de Educação de Brasília; Mestrado em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília - UnB ([rikrdo.moraes@gmail.com](mailto:rikrdo.moraes@gmail.com))

**ROBSON FERNANDES BARBOSA:** Possui graduação em Administração pela Universidade Federal de Campina Grande (2004), mestrado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal da Paraíba (2009) e doutorando em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande (2017) atuando principalmente nos seguintes temas: sustentabilidade, indicadores de sustentabilidade, gestão da produção, logística reversa, qualidade de vida no trabalho e empreendedorismo.

**ROSELAINÉ RUVIARO ZANINI:** Docente do Departamento de Estatística na Universidade Federal de Santa Maria; Graduação em Matemática pela Faculdade Imaculada Conceição; Doutorado em Epidemiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul; E-mail: [rrzanini@smail.ufsm.br](mailto:rrzanini@smail.ufsm.br)

**RUBENS FERREIRA DOS SANTOS:** Graduação em Processamento de Dados pela Universidade Católica de Brasília; Mestrado em Computação Aplicada pela

Universidade Federal de Brasília – UnB ([rubens.fs@gmail.com](mailto:rubens.fs@gmail.com))

**SAMUEL SCHEIN:** possui Graduação em Engenharia de Produção pelas Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT) e MBA em Gestão Empresarial pela Devry Brasil. Possui pesquisas realizadas no período acadêmico publicadas em periódicos nacionais e internacionais e anais de congressos. Profissional com 10 anos de experiência na área industrial e logística, com forte atuação na coordenação dessas áreas e atualmente responsável pela gerência de uma filial no nordeste no ramo metalúrgico. Link lattes <http://lattes.cnpq.br/6306416470859759>

**SOLANGE DA SILVA:** Professora da Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Membro do corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas; Graduação em Ciências com Habilitação em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Pós-Graduação em Ciência da Computação pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás; Mestrado em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Federal de Goiás; Doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia; E-mail para contato: [solansilva.ucg@gmail.com](mailto:solansilva.ucg@gmail.com).

**THAINARA CRISTINA NASCIMENTO LIMA:** Pós-graduando em Engenharia de Produção em Lean Seis Sigma. Conclusão em 2018; Graduada em Tecnólogo em Logística. Conclusão em 2015. 2017-2018 gR comercio de semi joias Ltda – ROMMANEL; 2015-2016 – Secretaria Municipal de Infraestrutura – SEMINF; 2015-2015 – It beach Aeroporto; Tecnicas de negociação –CDL MANAUS 2018, Período de 20 horas; Curso de Formação em Despachante Aduaneiro – ABRACOMEX; Curso de Transporte de Multimodais; Curso de vistoria de contêineres; Curso de auxiliar de logística. Presencial – CETAM; Curso de Inspetor da Qualidade. Presencial; Autora de Artigo publicado no IV Simpósio de Engenharia de Produção - SIMEP (2016).

**THARCÍSIO MARCOS FERREIRA DE QUEIROZ MENDONÇA:** Graduação em Sistemas de Informação pela Faculdade de Ciências Sociais e Tecnológicas – FACITEC; Mestrando em Computação Aplicada pela Universidade de Brasília – UnB ([tharcisio.mendonca@fiocruz.br](mailto:tharcisio.mendonca@fiocruz.br))

**THIAGO BRUNO LOPES DA SILVA:** Mestrando em Ciências, Tecnologia e Inovação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN. Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. E-mail para contato: [thisilva.prod@gmail.com](mailto:thisilva.prod@gmail.com)

**VALMIRA MACEDO PEIXOTO:** Possui graduação em Logística pela Faculdade Metropolitana de Manaus (2015). Tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração

**VINÍCIUS RADETZKE DA SILVA:** Professor de Administração no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Farroupilha- IFFAR Alegrete-RS; Graduação em Administração pelo Centro Universitário Franciscano; Mestrado em Engenharia de

Produção pela Universidade Federal de Santa Maria. E-mail:  
[radetzke.vinicius@gmail.com](mailto:radetzke.vinicius@gmail.com)

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93243-83-7



9 788593 243837