



**A Interface  
Essencial  
da Engenharia  
de Produção no  
Mundo Corporativo 3**

---

**Cleverson Flôr da Rosa  
João Dallamuta  
(Organizadores)**

---

Cleverson Flôr da Rosa  
João Dallamuta  
(Organizadores)

# A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo 3

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: Natália Sandrini  
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>	
l61	<p>A interface essencial da engenharia de produção no mundo corporativo 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Cleverson Flôr da Rosa, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (A Interface Essencial da Engenharia de Produção no Mundo Corporativo; v. 3)</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-457-3 DOI 10.22533/at.ed.573190907</p> <p>1. Administração de produção. 2. Engenharia de produção. 3. Gestão da produção. I. Rosa, Cleverson Flôr da. II. Dallamuta, João. III. Série.</p> <p style="text-align: right;">CDD 658.5</p>
<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

Esta obra, organizada em múltiplos volumes, é composta por pesquisas realizadas por professores de cursos de engenharia e gestão. Optamos por uma abordagem multidisciplinar por acreditarmos que esta é a realidade da pesquisa em nossos dias.

A engenharia de produção é um ramo da engenharia industrial que estuda a tecnologia de processos de produção de natureza industriais, mas que acabam por serem estendidos a outras áreas como serviços e gestão pública. Dada a sua natureza orientada a resolução problemas, a engenharia de produção é fortemente baseada em situações práticas do setor produtivo, característica esta que exploramos nesta obra.

Todos os trabalhos com discussões de resultados e contribuições genuínas em suas áreas de conhecimento. Os organizadores gostariam de agradecer aos autores e editores pelo espírito de parceria e confiança.

Boa leitura

Cleverson Flor da Rosa

João Dallamuta

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA COMO FORMA DE DESENVOLVIMENTO DO EMPREENDEDOR	
Mário Fernando de Mello	
Luciano de Los Santos Nunes	
Daian Augusto Pilan Nunes	
Henrique Zago Cervo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5731909071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>17</b>
A GESTÃO DA INOVAÇÃO NA ERA DA TRANSFORMAÇÃO DIGITAL (INDÚSTRIA 4.0)	
Ricardo Alexandre Diogo	
Armando Kolbe Junior	
Neri dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5731909072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>33</b>
A IMPORTÂNCIA DO PCNA NO DESEMPENHO DE GRADUANDOS DE ENGENHARIA QUÍMICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ	
Shirley Cristina Cabral Nascimento	
Laíz Rayanna de Oliveira Gama	
Edward de Souza Pampolha Júnior	
Alexandre Guimarães Rodrigues	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5731909073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>45</b>
A PERCEPÇÃO DA QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL: DETERMINANTES UTILIZADOS PELOS USUÁRIOS DE HABITAÇÕES UNIFAMILIARES POPULARES	
Marcelo Alexandre Siqueira De Luca	
Fabiano Barreto Romanel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5731909074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>56</b>
A QUALIDADE EM SERVIÇOS A FAVOR DA VANTAGEM COMPETITIVA: PRINCIPAIS DETERMINANTES PARA OS PROCESSOS PRIMÁRIOS DE SERVIÇO (PPS)	
Marcelo Alexandre Siqueira De Luca	
Fabiano Barreto Romanel	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5731909075</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>69</b>
ANÁLISE DA CORROSÃO SOBRE TENSÃO NO AÇO INOXIDÁVEL AUSTENÍTICO 304	
Edilange Moreira da Costa	
Claudio Roberto Silva Junior	
Gustavo Henrique Andrade Sousa	
José Ribamar Santos Moraes Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5731909076</b>	

<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>78</b>
ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DO TRANSPORTE COLETIVO DE PASSAGEIROS POR ÔNIBUS NO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO	
Aldo Eliades Fernández Pérez Hugo Miguel Varela Repolho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5731909077</b>	
<b>CAPÍTULO 8 .....</b>	<b>92</b>
ANÁLISE DE IMPLEMENTAÇÃO DA NORMA INTERNACIONAL DE SEGURANÇA DE ALIMENTOS FSSC 22000: UMA INOVAÇÃO CULTURAL	
Gustavo Henrique Marques Tanatiana Ferreira Guelbert Marcelo Guelbert	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5731909078</b>	
<b>CAPÍTULO 9 .....</b>	<b>104</b>
ANÁLISE DE <i>LAYOUT</i> DOS ALMOXARIFADOS EM UMA ENCARROÇADORA DE ÔNIBUS	
Thales Henrique Kascher Santos Leandro Reis Muniz	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5731909079</b>	
<b>CAPÍTULO 10 .....</b>	<b>120</b>
APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DO RAMO TÊXTIL DO SERTÃO BAIANO	
Nathaly Silva de Santana Rafael de Azevedo Palhares Arthur Arcelino de Brito Alessandro Jackson Teixeira de Lima Mariana Simião Brasil de Oliveira João Marcos Ferreira de Souza Jonhatan Magno Norte da Silva Victor Hugo Arcelino de Brito Diego de Melo Cavalcanti Ozeas Ferreira da Silva Geyne Lohana Gonçalves Bezerra Diego da Silva Lima Jaine da Cruz Silva Débora Justino dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57319090710</b>	
<b>CAPÍTULO 11 .....</b>	<b>131</b>
APLICAÇÃO DO MAPA DE PROCESSO EM UMA AGROINDÚSTRIA DO SUDOESTE GOIANO PARA MELHORIA DO PROCESSO DE SALSICHAS	
Darlan Marques da Silva Lalesca Silva Santos Ana Maiara Rodrigues Pereira Ana Luiza Soares Nascimento Gabriel Ribeiro dos Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57319090711</b>	

**CAPÍTULO 12 ..... 144**

APLICAÇÃO DO *POKA YOKE* PARA MELHORIA DE QUALIDADE NA SEGURANÇA DO TRABALHO:  
UMA REVISÃO DA BIBLIOGRAFIA

Edilange Moreira da Costa  
Claudio Roberto Silva Junior  
Gustavo Henrique Andrade Sousa  
José Ribamar Santos Moraes Filho

**DOI 10.22533/at.ed.57319090712**

**CAPÍTULO 13 ..... 154**

APLICAÇÃO DO *SOFTWARE* WRc STOAT EM ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUAS  
RESIDUÁRIAS DE INDÚSTRIA DE LATICÍNIOS

Karla Yumi Shingo  
Rafael Montanhini Soares de Oliveira.  
Isabela Bruna de Tavares Machado Bolonhesi  
Thiago Augusto de Moraes  
Tanatiana Ferreira Guelbert

**DOI 10.22533/at.ed.57319090713**

**CAPÍTULO 14 ..... 167**

COMPORTAMENTO MECÂNICO DE COMPÓSITOS VERDES DE MATRIZ EPÓXI/POLIÉSTER  
REFORÇADOS COM LUFFA CYLINDRICA

Bruno Dorneles de Castro  
Claudia Victoria Campos Rubio  
Julia Amaral dos Santos  
Luciano Machado Gomes Vieira  
Juan Carlos Campos Rubio

**DOI 10.22533/at.ed.57319090714**

**CAPÍTULO 15 ..... 180**

CRIAÇÃO DE UM MAKERSPACE PARA ENGENHEIROS EM FORMAÇÃO: RELAÇÃO CUSTO X  
BENEFÍCIO

Lucas Davis Ribeiro de Paula  
Danielle Saranh Galdino Duarte Garcia  
Raquel Ferreira de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.57319090715**

**CAPÍTULO 16 ..... 194**

DIAGNÓSTICO DA GESTÃO DE ESTOQUES NO ALMOXARIFADO DE UMA INSTITUIÇÃO DE  
ENSINO SUPERIOR

Gisleangela Strohschein  
Laura Visintainer Lerman  
Raquel de Abreu Pereira Uhr  
Natália Eloísa Sander

**DOI 10.22533/at.ed.57319090716**



**CAPÍTULO 17 ..... 206**

ESTUDO DE UM DESSALINIZADOR SOLAR DE ÁGUA VISANDO APLICAÇÕES NA ÁREA DE TECNOLOGIA SOCIAL

Mickael Gomes Viana  
Priscylla Ferreira Dos Santos  
Isaú de Souza Alves Junior  
Simone Aparecida de Lima Scaramussa  
Jorge Vieira Dos Santos Junior  
Paulo Mário Machado Araujo

**DOI 10.22533/at.ed.57319090717**

**CAPÍTULO 18 ..... 215**

ANÁLISE QUANTITATIVA DA PERDA DE MASSA POR OXIDAÇÃO EM BARRAS DE AÇO CARBONO CA-50: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTUDO DA CORROSÃO EM CURSOS DE ENGENHARIA CIVIL/IFS

Francisco Luiz Campos Lopes  
Michael Douglas Santos Monteiro  
Henrique Carvalho Santos Melo  
Luan Martins Siqueira  
Francisco Luiz Gumes Lopes

**DOI 10.22533/at.ed.57319090718**

**CAPÍTULO 19 ..... 228**

INFRAESTRUTURA CRÍTICA (IEC) NA GESTÃO DE RISCOS: PLANEJAMENTO DE ROTAS ALTERNATIVAS DE EVACUAÇÃO EM SITUAÇÃO DE DESASTRES NATURAIS POR INUNDAÇÕES UTILIZANDO O MODELO DE TRÁFEGO MATSim

Estela da Silva Boiani  
Magda Camargo Lange Ramos  
Graziela Grandó Bresolin  
Júlio César Farias Zilli  
Luana Barcelos da Silva

**DOI 10.22533/at.ed.57319090719**

**CAPÍTULO 20 ..... 242**

PROPOSTA DE GERENCIAMENTO VISUAL E METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS QRQC APLICADAS NA LOGÍSTICA: ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA

Eduardo Villalba  
Alexandre Tadeu Simon  
Renan Stenico de Campos

**DOI 10.22533/at.ed.57319090720**

**CAPÍTULO 21 ..... 256**

UMA ANÁLISE DAS BARREIRAS NA APLICAÇÃO DO LEAN HEALTHCARE EM UM CENTRO DE MATERIAIS E ESTERILIZAÇÃO – CME

Andréia Harter

**DOI 10.22533/at.ed.57319090721**

**CAPÍTULO 22 ..... 268**

GERENCIAMENTO DE PROJETOS NO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS (PDP) APLICADO NA CONSTRUÇÃO DE UMA AERONAVE PARA COMPETIÇÃO DO AERODESIGN

Edilange Moreira da Costa

Claudio Roberto Silva Junior

Gustavo Henrique Andrade Sousa

José Ribamar Santos Moraes Filho

**DOI 10.22533/at.ed.57319090722**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 279**

## APLICAÇÃO DO CONTROLE ESTATÍSTICO DE QUALIDADE EM UMA INDÚSTRIA DO RAMO TÊXTIL DO SERTÃO BAIANO

### **Nathaly Silva de Santana**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
(UFRN)  
Natal- RN

### **Rafael de Azevedo Palhares**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
(UFRN)  
Natal- RN

### **Arthur Arcelino de Brito**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
(UFRN)  
Natal- RN

### **Alessandro Jackson Teixeira de Lima**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
(UFRN)  
Natal- RN

### **Mariana Simião Brasil de Oliveira**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
(UFRN)  
Natal- RN

### **João Marcos Ferreira de Souza**

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)  
Delmiro Gouveia- AL

### **Jonhatan Magno Norte da Silva**

Universidade Federal de Alagoas (UFAL)  
Delmiro Gouveia- AL

### **Victor Hugo Arcelino de Brito**

Universidade Federal de Campina Grande- UFCG  
Campina Grande- PB

### **Diego de Melo Cavalcanti**

Uninassau

Campina Grande- PB

### **Ozeas Ferreira da Silva**

Universidade Federal de Alagoas- UFAL  
Delmiro Gouveia- AL

### **Geyne Lohana Gonçalves Bezerra**

Universidade Federal de Alagoas- UFAL  
Delmiro Gouveia- AL

### **Diego da Silva Lima**

Universidade Federal de Alagoas – UFAL  
Delmiro Gouveia- AL

### **Jaine da Cruz Silva**

Universidade Federal de Alagoas – UFAL  
Delmiro Gouveia- AL

### **Débora Justino dos Santos**

Universidade Federal de Alagoas – UFAL  
Delmiro Gouveia- AL

**RESUMO:** A exigência por produtos e serviços de qualidade vem crescendo a cada dia, e as empresas devem se adequar para conquistar os clientes e melhorar seu desempenho no que diz respeito à qualidade e à produtividade. Na busca por maior qualidade na produção de produtos e serviços, o controle estatístico do processo (CEP) apresenta benefícios na sua utilização, possibilitando avaliação eficiente e monitoramento do processo. O presente artigo apresenta uma análise da condição do atual estado do processo confecção de roupas

femininas que segue a filosofia slow fashion, através da utilização dos conceitos e ferramentas do controle estatístico do processo, especificamente os gráficos de controle. A partir da confecção dos gráficos de controle do tipo p foi possível identificar que o processo produtivo se encontra fora de controle estatístico. Logo, a empresa parece não ter implementado a filosofia slow fashion de modo satisfatório, pois os gráficos de controle apontam para um processo instável, e que, desse modo, a qualidade não pode ser garantida ou assegurada em todas as etapas da produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Controle Estatístico de Processo (CEP), Gráfico de Controle, Confecção Têxtil

**ABSTRACT:** The demand for quality products and services is growing every day, and companies must be able to reach out to win customers and improve their performance with respect to quality and productivity. In the quest for greater quality in the production of products and services, the statistical process control (CEP) presents benefits in its use, allowing efficient evaluation and monitoring of the process. The present article presents an analysis of the condition of the current state of the process of making women's clothing that follows the philosophy of fashion, using the concepts and tools of statistical process control, specifically control charts. From the preparation of the p-type control graphs, it was possible to identify that the productive process is out of statistical control. Therefore, the company does not seem to have implemented the Slow Fashion philosophy in a satisfactory way, since the control charts point to an unstable process, and that, therefore, quality can not be guaranteed or assured at all stages of production.

**KEYWORDS:** Statistical Process Control, Control Chart, Textile Confection.

## 1 | INTRODUÇÃO

O mercado competitivo proporciona às empresas um ambiente desafiador de sobrevivência, onde o escopo de melhorias que identificam a presença da qualidade no desempenho estratégico, tático e operacional tende a garantir aos clientes o produto no nível padrão desejado (DOS SANTOS et al., 2017).

A busca por qualidade deve ser contínua, dado que a excelência dos produtos ou serviços é uma meta estimulante, além de ser um fator competitivo organizacional. Além disso, as necessidades das pessoas mudam constantemente, daí a importância de melhoria contínua para se garantir em um mercado tão competitivo.

A qualidade idealizada pelas organizações passa pela determinação do melhor método de trabalho e padronização das atividades, passos estes necessários para evitar que as atividades sejam feitas de forma aleatória pelos operadores, e assim se possa atingir a qualidade desejada do produto ou serviço.

De acordo com a definição de Taguchi (1986), cada produto possui parâmetros e atinge um nível de qualidade quando atende todas às especificações, com uma menor variabilidade das características do produto final em relação ao seu objetivo

inicial. Essa lógica foi trabalhada por diversos estudiosos que entenderam que menor variabilidade era necessária para boa qualidade.

No passado as indústrias focavam apenas no produto acabado e a qualidade era mantida apenas na inspeção final. Atualmente com o mercado mais exigente, além da inspeção final acontecem também os controles alternativos (SLACK et al., 2009).

Segundo Montgomery (2016) a estatística é um conjunto de técnicas úteis para a tomada de decisão sobre um processo ou população, baseada na análise de informação contida em uma amostra de população. Desse modo passou-se a entender que a estatística era uma aliada dos gestores dentro dos processos decisórios.

Portanto, o Controle Estatístico de Processo (CEP) é uma ferramenta de análise utilizada quando se pretende alcançar o controle da qualidade dos processos. O controle de qualidade em processos permite identificar um problema, melhorar seu desempenho e, conseqüentemente, reduzir desperdícios e custos, garantindo maior lucro e produtividade.

Desta forma, os gráficos de controle, introduzidos em 1924 por Walter A. Shewhart, têm como objetivo controlar a variabilidade dos processos, possibilitando ajudar aqueles que buscam melhorar seus meios de produção. Estes gráficos são extremamente úteis para verificar se as variações observadas em um processo são decorrentes de causas comuns ou de causas especiais (WOODALL & MONTGOMERY, 2014).

Um dos ramos econômicos que apresentam clientes mais exigentes e uma grande concorrência é a indústria de confecção. Desse modo, o uso do CEP nos seus processos se torna uma variável de competitividade relevante, principalmente para aquelas organizações que trabalham com produtos de alto valor agregado.

Segundo dados da ABIT (Associação Brasileira da Indústria Têxtil), em 2017, o setor têxtil e confecção representam o segundo maior empregador da indústria de transformação, perdendo apenas para alimentos e bebidas somados, no ano de 2017, o Faturamento da Cadeia Têxtil e de Confecção foi de US\$ 45 bilhões, contra US\$ 39,3 bilhões em 2016. Com isso, demonstra que o setor têxtil e confecção são de grande representatividade na economia nacional e que vive um momento de ascensão.

O presente trabalho está relacionado ao segmento de confecção de roupas moda boutique feminino. Portanto, visa determinar por meio de um estudo de caso a condição dos processos de produção das peças, a fim de identificar as variabilidades nos mesmos, para auxiliar a tomada de decisões, sinalizar informações sobre possíveis pontos de descontrole, facilitando a identificação dos agentes causadores de variabilidade, gerando uma melhor qualidade e redução de desperdícios.

## **2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Nas subseções seguintes, uma breve revisão da literatura sobre controle estatístico de processos, gráficos de controle e a filosofia de produção slow fashion.

## 2.1 Controle estatístico de processos sob à ótica da qualidade

De acordo com Oliveira (2009), o monitoramento permanente dos processos se faz necessário, essencialmente, para a identificação da presença de causas especiais, que levam desordem no processo, servindo para auxiliar a tomada de decisão.

O CEP caracteriza-se como uma metodologia que atua de forma preventiva sobre o processo produtivo, utilizando ferramentas e análises estatísticas para estudar o comportamento do processo fabril e a variáveis inerentes ao sistema, permitindo a organização atuar estrategicamente de modo que mantenha o sistema produtivo dentro das condições normais, ou seja, controlada (SAMOHYL, 2009).

Oliveira (2010) afirma que as perturbações menores, provocadas por variações naturais do processo, comumente provenientes de causas comuns ou aleatórias, representam pequenos desvios que não comprometem ou são desprezíveis para o resultado.

Enquanto que as causas especiais são fatores que geram variações que afetam o comportamento do processo de maneira imprevisível, não sendo possível de obter um padrão (RAMOS, 2000).

O controle estatístico do processo é uma coleção de ferramentas de resolução de problemas útil na obtenção da estabilidade do processo e na melhoria da capacidade através da redução da variabilidade. Suas sete principais ferramentas são a apresentação em histograma, a folha de verificação, o gráfico de Pareto, o diagrama de causa e efeito, o diagrama de concentração de defeito, o diagrama de dispersão e o gráfico de controle (MONTGOMERY, 2016).

De forma geral, para um produto atender às exigências dos seus consumidores, necessariamente o processo deve estar em condições controladas, ou seja, livre de grandes variações, de modo que seja alcançado um padrão e respeito aos limites de especificações.

## 2.2 Gráficos de Controle ou Cartas de Controle

O CEP não é somente fazer checagens de uma simples amostra, mas monitorar os resultados ao longo de um período de tempo. E para isto, utiliza as cartas de controle como forma de dimensionar e analisar o desempenho do processo.

Os gráficos de controle são elementos visuais para o monitoramento da conformidade de características dos produtos e processos. Através de gráficos de controle corretamente utilizados é possível identificar rapidamente alterações atípicas em pontos estratégicos na linha de produção (SAMOHYL, 2009).

Monitorar o processo utilizando gráfico de controle, no interior do próprio processo e atento às alterações ocorrentes nas variáveis mais relevantes, é a forma mais eficiente para buscar a melhoria contínua. Além do mais, auxilia na tomada de decisões da empresa, por fornecer informações importantes sobre o processo produtivo ao gestor da organização.

O monitoramento com gráficos de controle melhora a qualidade da produção com custos reduzidos, sendo o oposto da simples inspeção peça por peça que não garante a qualidade do produto final para o cliente e tem alto custo e maior retrabalho.

Os gráficos de controle possuem três linhas horizontais que representam limites previamente medidos ou calculados através de amostragem de uma variável aleatória. O Limite Central (LC), ou limite médio, representa o valor médio da variável e que corresponde também ao estado de controle. As duas outras linhas, posicionadas às extremidades do Limite Central (LC), são: Limite Superior de Controle (LSC) e Limite Inferior de Controle (LIC), que por sua vez representam os limites de controle entre as quais os pontos amostrais deverão estar enquanto o processo é considerado sob controle.

Existem diversos tipos de carta de controle, basicamente, divididos em duas categorias: Carta de controle para dados contínuos e carta de controle para dados discretos.

Portanto, inicialmente é relevante estabelecer se é analisado uma variável ou atributo, e posteriormente selecionar corretamente a carta de controle com base nesses dados.

Segundo Machado (2010), a carta de controle de um processo sob controle estatístico apresenta as seguintes características:

- a) A maioria dos pontos flutua próximo da linha central;
- b) Poucos pontos próximos dos limites de controle;
- c) Distribuição balanceada dos pontos acima e abaixo do valor central;
- d) Não há sequência de 8 ou mais pontos consecutivos em um dos lados da linha média;
- e) Não há sequência de seis ou mais pontos consecutivos crescentes ou decrescentes;
- f) Nenhum ponto fora dos limites de controle.

Portanto, para tornar o processo estatisticamente controlado é necessário eliminar as causas especiais de variação e assim o desempenho do processo passa a ser previsível, sua distribuição é aleatória e simétrica em torno da média. Em vista disso é provável que o desempenho do processo indique estar dentro dos limites de controle.

### **2.3 A filosofia de produção slow fashion**

Segundo Grose (2013), destaca que embora a introdução da moda rápida no mercado de massa seja atribuída à empresa Zara, na verdade surgiu na década de 1980, com a introdução de técnicas de fabricação de resposta rápida, modelo desenvolvido nos Estados Unidos a partir da necessidade de fabricantes e varejistas em reagir rapidamente diante da perda de mercado para os fornecedores do extremo oriente.

Portanto, a moda rápida refere-se a uma estratégia de negócios focada na redução

do tempo de espera e permite que pedidos sejam incluídos próximos a começo da época de vendas, em especial para produtos de moda, reduzindo o tempo de espera (GROSE, 2013).

Esse modelo deu origem ao sistema que atualmente é conhecido como fast fashion, expressão que define a oferta competitiva de produtos no mercado de moda, de acordo com as tendências em um curto espaço de tempo.

Em um momento em que muito se discute sobre o futuro do planeta, o fast fashion divide espaço com novas alternativas para o desenvolvimento sustentável de uma produção, conciliando o crescimento econômico com a preservação do meio ambiente e a melhoria das condições sociais. Como alternativa a esta filosofia surgiu o slow fashion visando buscar um futuro melhor e mais limpo.

A filosofia slow fashion foi inspirada no slow food, que é a oposição ao fast food, e que surgiu em 1986, com uma proposta de devolver tanto ao consumidor quanto ao fabricante a responsabilidade ambiental que a sociedade moderna tende a esquecer ou encobrir (FLETCHER & GROSE, 2011).

O sistema slow fashion é uma corrente de pensamento totalmente oposta a filosofia fast fashion, tais como (FABRI e RODRIGUES, 2015):

- a) Diversidade e oposição à produção em massa;
- b) Global-local em oposição à globalização;
- c) Autoconsciência em oposição à imagem;
- d) Confeção e manutenção para um ciclo de vida longo ao invés da novidade constante;
- e) Preço real incorporando custos sociais e ecológicos em oposição ao custo baseado em mão de obra e recursos materiais;
- f) Produção em pequena e média escala em oposição à grande escala;
- g) Sustentável em oposição ao insustentável.

Nos primeiros meses de 2015, o mercado da moda foi surpreendido com a divulgação do “Manifesto Anti-Fashion” lançado pela pesquisadora de tendência Li Edelkoor. Em seu manifesto discute que o sistema da moda se encontra obsoleto, criticando que no cenário atual impera a falta de perspectiva crítica, orientação para o lucro, a criação baseada na reciclagem de estilos passados.

Desta forma, o manifesto defende questões como o trabalho colaborativo, a valorização dos trabalhos manuais, a busca de conhecimentos sobre tecidos e criação têxtil, o prolongamento da vida útil das peças de vestuário. O manifesto ainda anuncia o retorno da alta costura e utiliza os ateliers como laboratórios de experimentação.

Por tanto, a filosofia slow fashion indica produções em pequenas escalas, a utilização de técnicas tradicionais de confecção e de materiais disponíveis na região e mercados locais.



### 3 | METODOLOGIA

#### 3.1 Caracterização da empresa escolhida

A empresa objeto de estudo mostrou-se atrativa por ser relativamente jovem, atuando no mercado desde 2012 e por ser uma empresa que exige que seu produto tenha alto padrão de qualidade para atender as necessidades dos seus consumidores.

A empresa possui demanda de lotes para serem inspecionados, semanalmente. No entanto, a empresa não possui um sistema de registros que tenha como finalidade coletar, armazenar, analisar os resultados e servindo de apoio à tomada de decisões.

Diante deste cenário, um estudo sobre qualidade será enriquecedor tanto para a organização, que poderá elaborar uma estratégia de qualidade eficiente e eficaz para alcançar que o processo fique sob controle estatístico e desse modo elimine custos com retrabalho e má qualidade, como para o pesquisador que ingressará no mercado de trabalho. O processo produtivo na empresa constitui das etapas presentes no fluxograma apresentado na figura 1:

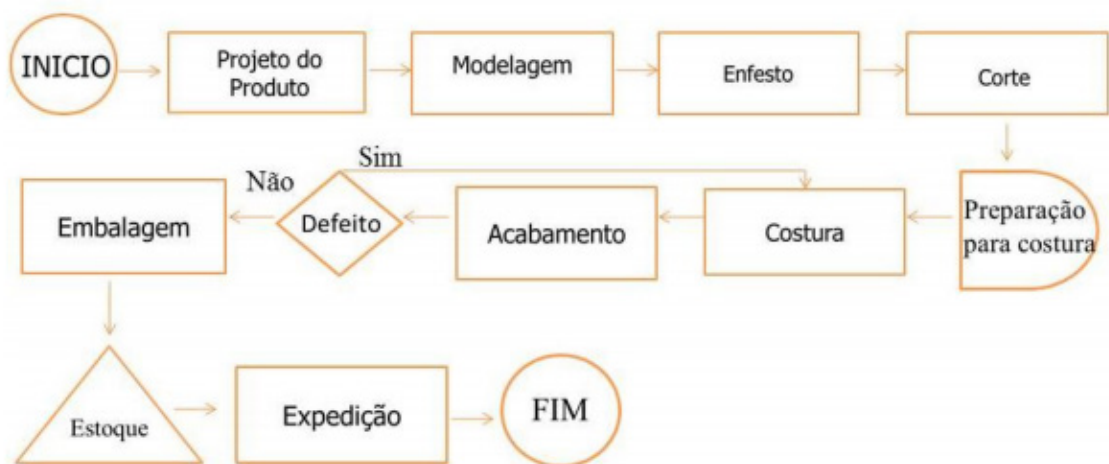


Figura 1 – Processo produtivo de confecção de roupas

A empresa estudada realiza o controle da qualidade no final do processo, no setor de acabamento. Portanto, a fim de atender o objetivo proposto, o estudo foi focado nesta etapa do processo de manufatura.

Desse modo, houve a preferência por estudar atributos, ou seja, são analisadas por meio de inspeção visual a ocorrência de características qualitativas do produto fora do padrão. O produto é submetido a uma inspeção visual rigorosa por busca de defeitos como sujeira, deformações, filamentos rompidos, entre outros.

#### 3.2 Coleta de dados

Foram realizadas coletas de dados semanais na empresa estudada durante o período de oito semanas, de modo que foram inspecionados 33 lotes. Os dados

coletados por meio da ficha de inspeção foram inseridos em tabela no Excel previamente programada para realizar os cálculos da fração de itens defeituosos e do limite inferior e superior do processo e posteriormente foi utilizado o software R para confeccionar os gráficos de controle.

A carta de controle que se enquadra nesse estudo é do tipo p, ou seja, um gráfico de controle baseado na fração de peças defeituosas, indicado quando a variável utilizada para construir a carta é uma característica de má qualidade, especificamente representada pela proporção de itens defeituosos presentes no processo analisado.

Portanto, inicialmente realizou-se o cálculo da fração de itens defeituosos (D) que é encontrada a partir da razão entre o número de Itens defeituoso no lote (d) e Itens fabricados por lote (n).

$$D = d/n$$

equação 1

Na etapa seguinte, verificou-se o atendimento das premissas básicas para construção desse tipo de gráfico, apresentadas nas equações 2 e 3, que representa o produto da média de itens que formam o lote (n) pela fração média de itens defeituosos por lote ( $\bar{p}$ ):

$$n * \bar{p} > 5$$

equação 2

$$n * (1 - \bar{p}) > 5$$

equação 3

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{33} n_i}{k}$$

equação 4

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^{33} np_i}{\sum_{i=1}^{33} n_i}$$

equação 5

Logo, para verificar se as premissas do gráfico tipo p são atendidas:

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{33} n_i}{k} = \frac{72 + 144 + \dots + 168}{33} = \frac{4069}{33} = 123,303 = 123$$

$$\bar{p} = \frac{\sum_{i=1}^{33} n \cdot p_i}{\sum_{i=1}^{33} n_i} = \frac{0,263889 + 0 + \dots + 0,017857}{4069} = \frac{187}{4069} = 0,045957$$

Diante do cumprimento dos critérios acima para usabilidade é possível construir o gráfico de controle do tipo p. Posteriormente, com o auxílio do software R realizar a confecção do gráfico.

#### 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

O gráfico de controle apresenta o limite inferior, limite superior e linha central calculado a partir dos dados referentes aos 33 lotes analisados. Observa-se que, para o primeiro, o sexto e o vigésimo segundo lote apresentam-se fora dos valores calculados para o limite superior de controle (LSC), indicando que o processo se encontra fora de controle estatístico. A figura 2 apresenta a carta de controle do tipo p do processo:

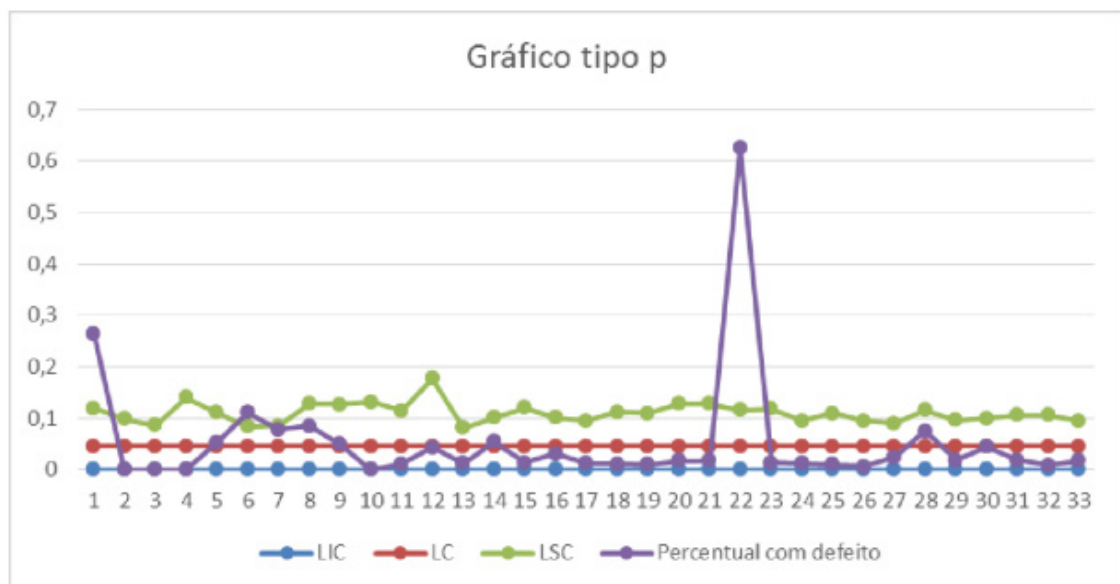


Figura 2- Gráfico de controle do processo de confecção têxtil

Além de identificar na carta de controle que existem pontos fora dos limites de controle é perceptível que ocorre um decréscimo de cinco pontos (ponto 6 ao ponto 10), além de haver um decréscimo de três pontos entre os pontos dezessete e dezenove, de modo que o ponto dezenove está sobre a linha do limite inferior. Da mesma forma que acontece com decréscimo entre os pontos vinte e três até o vinte e

seis, desta forma o ponto vinte e seis fica sobre a linha inferior do gráfico.

Portanto, é possível afirmar que, a partir da análise da carta de controle, o processo se encontra instável e fora do controle, de forma que é possível identificar na carta de controle a ocorrência de sete pontos sucessivos de um mesmo lado da linha central, apresentando que o processo é imprevisível e fica explícito a existência de causas especiais interferindo no processo e afastando-se da linha central e tornando-o não controlado.

## 5 | CONCLUSÕES

O cenário atual é competitivo e exige que as organizações tenham respostas rápidas e eficazes das empresas a fim de identificar as necessidades dos clientes e traduzir para processos da organização de modo que o produto final tenha qualidade.

O objetivo proposto do trabalho foi atendido a partir da construção das cartas de controle que possibilitou visualizar a condição do processo produtivo e detectar que o mesmo se encontra fora de controle.

A partir da identificação das causas é possível atacar as não conformidades. Logo, é interessante que sejam promovidos com maior frequência cursos de capacitação para as costureiras para que as mesmas tenham domínio da técnica. E que a empresa se programe e estabeleça meta de modo que não sobrecarregue os clusters.

Portanto, por ser uma empresa que tem como filosofia o slow fashion que tem o objetivo de diminuir o consumo desenfreado e deve prezar por produzir produtos de excelente qualidade. Logo, se torna contraditório o processo de uma empresa com tal filosofia esteja fora do controle estatístico de qualidade.

É possível concluir que é extremamente útil buscar melhorias no processo com foco nas necessidades dos clientes, produtos com qualidades e processo sem desperdícios e com qualidade inserida em todas as operações. Logo, é necessário que as inspeções de qualidade sejam realizadas para que seja possível quantificar se houve melhoria no processo e identificar a nova condição do processo. Além de oportunizar quais as causas especiais inerentes ao processo. A busca pela qualidade deve ser contínua.

Por fim, as operações devem ser repensadas e idealizadas diferentemente do que se é encontrado atualmente na empresa, de modo que os defeitos não se repitam por uma segunda vez, dado que, a promessa, pelos menos, compreendida para quem compra um produto manufaturado pela filosofia slow fashion, é que sua qualidade está em todos os processos e etapas de produção, algo que não foi observado na empresa estudo de caso.

## REFERÊNCIAS

ABIT. **Perfil do Setor**. Disponível. Disponível em: < <http://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor> >.

Acesso em: 25 set. 2018

DOS SANTOS, R. R.; DE MELO, F. J. C.; CLAUDINO, C. N. Q.; DE MEDEIROS, D. D. **Model for formulating competitive strategy: the supplementary health sector case.** Benchmarking: An International Journal, Vol. 24 No. 1, pp. 219-243, 2017.

FABRI, H. P.; RODRIGUES, L. V. **Slow fashion: perspectivas para um futuro sustentável.** In: Colóquio de Moda, 11., 2015, Curitiba. Anais Colóquio de Moda. 2015. Disponível em: . Acesso em: 05 agosto 2018.

GROSE, V. **Merchandising de moda.** São Paulo: Gustavo Gilli, 2013.

MACHADO, J. F. **Gestão de qualidade para melhoria contínua.** São Paulo:Saraiva, 2010.

MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao controle estatístico da qualidade.** 7. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2016.

OLIVEIRA, F. L. C. **Controle estatístico de qualidade - fundamentos teóricos e aplicações dos gráficos de controle.** Departamento de Estatística, ICE, UFJF, Brasil, 2009.

RAMOS, A. W. **CEP para processos contínuos e em bateladas.** Ed. Edgard Blucher Ltda: São Paulo, 2000. SAMOHYL, R. W. Controle estatístico da qualidade. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção.** 3a ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TAGUCHI, G. **Introduction to Quality Engineering: Designing Quality into Products and Process.** Tokyo, Japan: Asian Productivity Organization, 1986.

WOODALL, W. H., & MONTGOMERY, D. C. **Some current directions in the theory and application of statistical process monitoring.** Journal of Quality Technology, p. 78-94, 2014.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-457-3

