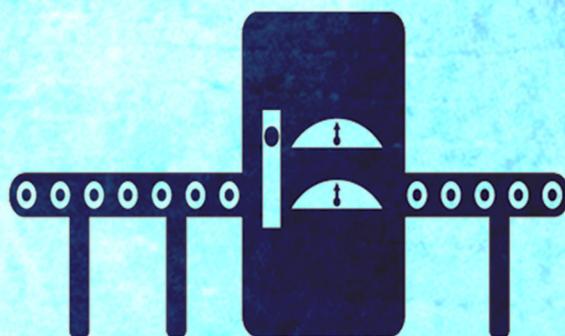
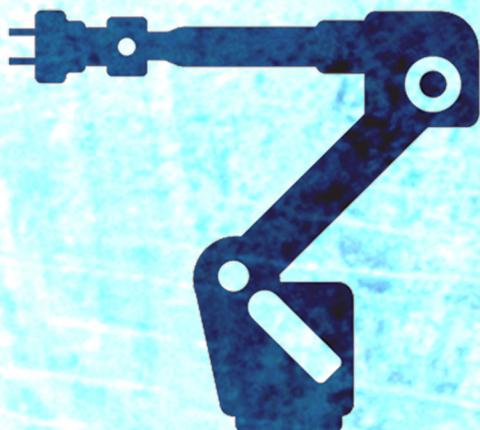


Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)



## Engenharia de Produção: What's Your Plan? 2



 **Atena**  
Editora

Ano 2019

Marcos William Kaspchak Machado  
(Organizador)

Engenharia de Produção:  
What's Your Plan? 2

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

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

**Diagramação e Edição de Arte:** Natália Sandrini e Lorena Prestes

**Revisão:** Os autores

### Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal 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  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
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  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

E57 Engenharia de produção: what's your plan? 2 [recurso eletrônico] /  
Organizador Marcos William Kaspchak Machado. – Ponta  
Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Engenharia de Produção:  
What's Your Plan?; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-254-8

DOI 10.22533/at.ed.548191204

1. Engenharia de produção – Pesquisa – Brasil. 2. Indústria –  
Administração. 3. Logística. I. Machado, Marcos William Kaspchak.  
II. Série.

CDD 620.0072

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

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

2019

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)

## APRESENTAÇÃO

A obra “*Engenharia da Produção: What’s your plan?*” é subdividida de 4 volumes. O segundo volume, com 37 capítulos, é constituído com estudos contemporâneos relacionados aos processos de gestão da produção, desenvolvimento de produtos, gestão de suprimentos e logística, além de estudos direcionados à aplicação dos conceitos da Indústria 4.0.

A área temática de gestão da produção e processos aponta estudos relacionados a gestão da demanda, dimensionamento da capacidade produtiva e aplicação de ferramentas de otimização de processos, como o *lean production* e técnicas de modelagem, além de estudos relacionados ao desenvolvimento de novos produtos.

Na segunda parte da obra, são apresentados estudos sobre a aplicação da gestão da cadeia de suprimentos, desde os processos de dimensionamento logístico, gestão de estoque até soluções emergentes provenientes da indústria 4.0 para otimização dos recursos fabris.

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

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

Boa leitura!

Marcos William Kaspchak Machado

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE E PREVISÃO DE DEMANDA PARA VENDAS EM UMA EMPRESA DE EQUIPAMENTOS AGRÍCOLAS	
Loreine Gabriele Martins da Silva Oliveira João Batista Sarmento dos Santos Neto Giovanna Casamassa Tiago Quinteiri Diego Rorato Fogaça Francisco Bayardo Mayorquim Horta Barbosa	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5481912041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>15</b>
ENGENHARIA DE MÉTODOS: ESTUDO DOS TEMPOS E MOVIMENTOS NA MELHORIA DA PREPARAÇÃO DE FOOD TRUCK NA CIDADE DE REDENÇÃO – PA	
Nayane dos Santos de Santana Ítalo Lopes da Silva Adilson Sousa Miranda Aline Oliveira Ferreira Nayara Cristina Ramos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5481912042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>28</b>
UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR EM UMA PANIFICADORA EM UM DISTRITO DO MUNICÍPIO DE SERTÂNIA/PE: UM ESTUDO DE CASO	
Marcos Vinicius Leite da Silva Fabiano Gonçalves dos Santos Pedro Vinicius dos Santos Silva Lucena Caio Anderson Cavalcante da Silva Felipe Alves Mendes da Silva Samuel Hesli de Almeida Nunes	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5481912043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>39</b>
O USO DE PRÁTICAS DE PRODUÇÃO ENXUTA PARA O AUMENTO DA PRODUTIVIDADE EM UMA INDÚSTRIA METALÚRGICA	
Paulo Ellery Alves de Oliveira William Pinheiro Silva Hellany Cybelle Araujo de Lima Arthur Arcelino de Brito Rafael de Azevedo Palhares Mariana Simião Brasil de Oliveira Felipe Barros Dantas Nathaly Silva de Santana Pedro Osvaldo Alencar Regis Eliari Rodrigues Silva Railma Rochele Medeiros da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5481912044</b>	

**CAPÍTULO 5 ..... 55**

DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA NO PROCESSO DE MONTAGEM DE BOBINAS:  
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FIOS E CABOS

Cryslaine Cinthia Carvalho Nascimento  
Aianna Rios Magalhães Veras e Silva  
Francimara Carvalho da Silva  
Danyella Gessyca Reinaldo Batista  
Priscila Helena Antunes Ferreira Popineau  
João Isaque Fortes Machado  
Leandra Silvestre da Silva Lima  
Paulo Ricardo Fernandes de Lima  
Pedro Filipe Da Conceição Pereira

**DOI 10.22533/at.ed.5481912045**

**CAPÍTULO 6 ..... 68**

AVALIAÇÃO DOS ÍNDICES DE TEMPERATURA EM UMA UNIDADE DE FABRICAÇÃO DE  
ARTEFATOS DE CIMENTO DA REGIÃO CENTRO-SUL DE MATO GROSSO

Eduardo José Oenning Soares  
Elmo da Silva Neves  
Alexandre Gonçalves Porto  
Alexandre Volkman Ultramar  
Francisco Lledo dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.5481912046**

**CAPÍTULO 7 ..... 81**

UMA ANÁLISE BIBLIOMÉTRICA DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA MUNDIAL SOBRE OHSAS 18001  
PUBLICADA EM PERIÓDICOS INDEXADOS PELA SCOPUS E WEB OF SCIENCE

Thales Botelho de Sousa  
Gustavo Ribeiro da Conceição  
Franklin Santos Loiola  
Larissa Roberta Jorge França  
Wilson Juliano Lemes Sumida de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.5481912047**

**CAPÍTULO 8 ..... 93**

PROPOSTA DE MODELO DE GESTÃO DE ESTOQUE PARA UMA LOJA DE ROUPAS

Éder Wilian de Macedo Siqueira

**DOI 10.22533/at.ed.5481912048**

**CAPÍTULO 9 ..... 105**

MELHORIAS NO ARRANJO FÍSICO VISANDO O AUMENTO DA CAPACIDADE PRODUTIVA: UM  
ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA MONTADORA DE VEÍCULOS

Jeferson Jonas Cardoso  
Joanir Luís Kalnin

**DOI 10.22533/at.ed.5481912049**

**CAPÍTULO 10 ..... 116**

A APLICABILIDADE DE FERRAMENTAS ESTRATÉGICAS DO LEAN MANUFACTURING - UM ESTUDO DE CASO DA INDÚSTRIA TÊXTIL DE CUIABÁ – MT

Andrey Sartori  
Bruna Vanessa de Souza  
Claudinilson Alves Luczkiewicz  
Ederson Fernandes de Souza  
Esdras Warley de Jesus  
Fabrício César de Moraes  
Moisés Phillip Botelho  
Rosana Sifuentes Machado  
Rosicley Nicolao de Siqueira  
Rubens de Oliveira  
William Jim Souza da Cunha

**DOI 10.22533/at.ed.54819120410**

**CAPÍTULO 11 ..... 132**

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE O SISTEMA CONSTRUTIVO WOOD FRAME E A ALVENARIA CONVENCIONAL PARA UMA RESIDÊNCIA UNIFAMILIAR NA CIDADE DE DOURADOS - MS

Cíntia da Silva Silvestre  
Filipe Bittencourt Figueiredo

**DOI 10.22533/at.ed.54819120411**

**CAPÍTULO 12 ..... 150**

APLICAÇÃO DO DMAIC E TÉCNICA DE MODELAGEM PARA MELHORIA DO PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE SAPATA

Taís Barros da Silva Soares  
Camilla Campos Martins da Silva  
Fredjoger Barbosa Mendes  
Jarbas Dellazeri Pixiolini  
Rodolfo Cardoso

**DOI 10.22533/at.ed.54819120412**

**CAPÍTULO 13 ..... 166**

APLICAÇÃO DO *QUICK RESPONSE MANUFACTURING* (QRM) PARA A REDUÇÃO DO TEMPO DE MANUTENÇÕES PROGRAMADAS EM UMA SUBESTAÇÃO TRANSMISSORA DE ENERGIA ELÉTRICA

Jader Alves de Oliveira  
Fernando José Gómez Paredes  
Tatiana Kimura Kodama  
Moacir Godinho Filho

**DOI 10.22533/at.ed.54819120413**

**CAPÍTULO 14 ..... 180**

ANÁLISE DO CICLO DE VIDA DA PRODUÇÃO DE CERVEJA ARTESANAL: ESTUDO DE UMA MICROCERVEJARIA EM NOVA LIMA - MINAS GERAIS

João Marcelo Soares Bahia  
Rafael Assunção Carvalho de Paula  
Eduardo Romeiro Filho

**DOI 10.22533/at.ed.54819120414**

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>192</b>
EFEITO DA APLICAÇÃO DO OEE EM UMA INDÚSTRIA LÁCTEA GOIANA	
Darlan Marques da Silva	
Angélica de Souza Marra	
Jordania Louse Silva Alves	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120415</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>206</b>
ANÁLISE DOS RESULTADOS DO PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING EM UMA EMPRESA FABRICANTE DE MÁQUINAS AGRÍCOLAS: UM ESTUDO DE CASO	
Bruno Henrique Phelipe	
Walther Azzolini Júnior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120416</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>218</b>
AS ETAPAS CRÍTICAS PARA MELHORIA DOS PROCESSOS PRODUTIVOS INTERNOS DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO SERIADA	
Manoel Gonçalves Filho	
Clóvis Delboni	
Reinaldo Gomes da Silva	
Sílvio Roberto Ignácio Pires	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120417</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>235</b>
PROPOSTA DE REDUÇÃO DE <i>LEAD TIME</i> NA LINHA DE PRODUTOS TERMOELÉTRICOS DE UMA PEQUENA EMPRESA FAMILIAR DO INTERIOR PAULISTA	
Fernanda Veríssimo Soulé	
Nayara Cristini Bessi	
Luana Bonome Message Costa	
Ana Beatriz Lopes Françoso	
Tatiana Kimura Kodama	
Luís Carlos de Marino Schiavon	
Moacir Godinho Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120418</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>253</b>
CONSTRUÇÃO NAVAL BRASILEIRA: PERSPECTIVAS E OPORTUNIDADES A PARTIR DO DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE OPERACIONAL	
Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira	
Sergio Iaccarino	
Elidiane Suane Dias de Melo Amaro	
Daniela Didier Nunes Moser	
Eduardo de Moraes Xavier de Abreu	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120419</b>	
<b>CAPÍTULO 20</b> .....	<b>266</b>
AVALIAÇÃO DE UMA MARCA DE REMOVEDOR DE ESMALTE A BASE DE ACETONA BASEADA EM QUATRO DIMENSÕES DO <i>BRAND EQUITY</i>	
Felipe Zenith Fonseca	
Flávia Gontijo Cunha	
Gabriela Santos Medeiros Madeira	
Valdilene Gonçalves Machado Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120420</b>	

**CAPÍTULO 21 ..... 277**

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DAS FERRAMENTAS REVESTIDAS COM PVD NA USINAGEM DO ALUMÍNIO 6351-T6

Rodrigo Santos Macedo  
Marcio Alexandre Goncalves Machado  
Vanessa Moraes Rocha de Munno  
Ricardo Felix da Costa

**DOI 10.22533/at.ed.54819120421**

**CAPÍTULO 22 ..... 291**

MIX DO MARKETING EM DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS: ESTUDO DE CASO EM EMPRESA DE LATICÍNIOS

Rafael de Azevedo Palhares  
Rogério da Fonsêca Cavalcante  
Thyago de Melo Duarte Borges  
Evaldo Soares de Azevedo Neto  
Natalia Veloso caldas de Vasconcelos  
Rodolfo de Azevedo Palhares

**DOI 10.22533/at.ed.54819120422**

**CAPÍTULO 23 ..... 303**

A RELAÇÃO ENTRE A GESTÃO DO CONHECIMENTO E A LOGÍSTICA: FATORES RELEVANTES E NOVAS PERSPECTIVAS COM BASE NA LOGÍSTICA 4.0

Davidson de Almeida Santos  
Oswaldo Luiz Gonçalves Quelhas  
Carlos Francisco Simões Gomes  
Sheila da Silva Carvalho Santos  
Marcius Hollanda Pereira da Rocha  
Rosley Anholon

**DOI 10.22533/at.ed.54819120423**

**CAPÍTULO 24 ..... 318**

ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS COM ESPECIFICIDADES DE TEMPERATURA E UMIDADE: UM ESTUDO DE CASO

Clayton Gerber Mangini  
Claudio Melim Doná  
Julio Cesar Aparecido da Cruz  
Wagner Delmo Abreu Croce

**DOI 10.22533/at.ed.54819120424**

**CAPÍTULO 25 ..... 331**

ESTUDO DO PROCESSO PRODUTIVO E COMERCIAL DO QUEIJO MINAS ARTESANAL CANASTRA DE UMA FAZENDA EM MEDEIROS-MG

Rafael Izidoro Martins Neto  
Humberto Elias Giannecchini Fernandes Rocha Souto  
Bárbara Andrino Campos Silva  
Marcelo Teotônio Nametala

**DOI 10.22533/at.ed.54819120425**

<b>CAPÍTULO 26</b> .....	<b>346</b>
GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS EM SERVIÇOS POR MEIO DO FLUXO DE INFORMAÇÕES: CASO DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO GETÚLIO VARGAS	
Manoel Carlos de Oliveira Junior Sandro Breval Santiago Saariane Arruda Bastos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120426</b>	
<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>358</b>
GESTÃO DE RISCOS DE RUPTURAS E ESTRATÉGIAS DE RESILIÊNCIA EM CADEIAS DE SUPRIMENTOS	
Márcio Gonçalves dos Santos Rosane Lúcia Chicarelli Alcântara	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120427</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>373</b>
SELEÇÃO DE MODAL DE TRANSPORTE ATRAVÉS DE UM MÉTODO DE APOIO À DECISÃO MULTICRITÉRIO	
Myllena de Jesus Fróz da Silva Mônica Frank Marsaro Mirian Batista de Oliveira Bortoluzzi	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120428</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>385</b>
AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE PRESTADORES DE SERVIÇOS LOGÍSTICOS UTILIZANDO A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	
Isabella russo vanazzi Luís Filipe Azevedo de Oliveira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120429</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>398</b>
PROPOSTA DE MELHORIA COM ENFOQUE NA GESTÃO DE ESTOQUE EM UM SUPERMERCADO	
Rafael de Azevedo Palhares Evaldo Soares de Azevedo Neto Samira Yusef Araujo de Falani Bezerra Camila Favoretto Laura Maria Rafael Dellano Jatobá Bezerra Tinoco Leila Araújo Falani Lílian Salgueiro Azevedo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120430</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>410</b>
DESAFIOS DA SUPPLY CHAIN 4.0	
Felipe de Campos Martins Alexandre Tadeu Simon Fernando Celso Campos Renan Stenico de Campos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120431</b>	

<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>423</b>
CUSTOMCOLOR: UMA SIMULAÇÃO DA PRODUÇÃO CUSTOMIZADA APLICANDO OS CONCEITOS DA INDÚSTRIA 4.0	
Nicole Sales Libório	
Yrlanda de Oliveira dos Santos	
Jorge Luis Abadias Barbosa	
Vandermi João da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120432</b>	
<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>433</b>
IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 SOBRE O FUTURO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO	
Caio Zago Cuenca	
Caio Marcelo Lourenço	
Raquel Lazzarini dos Santos Françoso	
Fernando César Almada Santos	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120433</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>444</b>
O PLANEJAMENTO E CONTROLE DA PRODUÇÃO NA INDÚSTRIA 4.0 E SEU ALINHAMENTO COM OS PARADIGMAS ESTRATÉGICOS DE GESTÃO DA MANUFATURA	
Paulo Eduardo Pissardini	
José Benedito Sacomano	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120434</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>457</b>
UM MODELO DE PROCESSOS DO PROJETO DE ADAPTAÇÃO EMPRESARIAL AO PARADIGMA DAS INDÚSTRIAS 4.0	
Thales Botelho de Sousa	
Fábio Müller Guerrini	
Carlos Eduardo Gurgel Paiola	
Márcio Henrique Ventureli	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120435</b>	
<b>CAPÍTULO 36</b> .....	<b>469</b>
ESTIMANDO A RECIPROCIDADE DO MODAL DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO BRASILEIRO	
Ronan Silva Ferreira	
Priscila Caroline Albuquerque da Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120436</b>	
<b>CAPÍTULO 37</b> .....	<b>482</b>
ESTUDO DE OPERAÇÃO DA COLETA SELETIVA NO BAIRRO URCA, RIO DE JANEIRO	
Frederico do Nascimento Barroso	
Marcelle Candido Cordeiro Lino Marujo	
Leonardo Mangia Rodrigues	
Lino Guimarães Marujo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.54819120437</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>494</b>

## DEFINIÇÃO DA CAPACIDADE PRODUTIVA NO PROCESSO DE MONTAGEM DE BOBINAS: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE FIOS E CABOS

### **Cryslaine Cinthia Carvalho Nascimento**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Centro de tecnologia.

Natal - RN

### **Aianna Rios Magalhães Veras e Silva**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Centro de tecnologia.

Natal - RN

### **Francimara Carvalho da Silva**

Universidade Federal do Piauí, Centro de  
tecnologia.

Teresina, PI.

### **Danyella Gessyca Reinaldo Batista**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Centro de tecnologia.

Natal - RN

### **Priscila Helena Antunes Ferreira Popineau**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Centro de tecnologia.

Natal - RN

### **João Isaque Fortes Machado**

Centro Universitário Santo Agostinho, Engenharia  
Civil.

Teresina, PI.

### **Leandra Silvestre da Silva Lima**

Universidade Federal do Piauí, Centro de  
tecnologia.

Teresina, PI.

### **Paulo Ricardo Fernandes de Lima**

Universidade Federal do Rio Grande do Norte,  
Centro de tecnologia.

Natal - RN

### **Pedro Filipe Da Conceição Pereira**

Universidade Federal do Piauí, Centro de  
tecnologia.

Teresina, PI.

**RESUMO:** Diante do cenário competitivo atual, o estudo de tempos se torna essencial, uma vez que tem como propósito determinar o número padrão de tempos em que uma pessoa qualificada e treinada leva para realizar uma atividade; estabelecer padrões e normas para execução do trabalho e descobrir métodos que venham proporcionar melhorias no processo produtivo. Assim, o presente trabalho tem como objetivo analisar o processo de montagem de bobinas de madeira de uma indústria de fios e cabos, devido à falta de um conhecimento sobre a capacidade produtiva mensal, além de visar explorar o processo e identificar as possíveis oportunidades de melhoria, aumentando assim a produtividade do processo. Tal pesquisa é de caráter básico do tipo descritivo. Com relação a sua abordagem enquadra-se como mista, além de ser um estudo de caso. Os dados para embasar a pesquisa foram coletados no período do mês de outubro de 2016 e os resultados obtidos mostraram a ociosidade de 34% do marceneiro, o que se concluiu ser necessário destinar outras atividades ao marceneiro, de

forma que aumente a eficiência do trabalho executado pelo mesmo ou ainda fabricar mais bobinas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Estudo de tempos. Bobinas. Capacidade produtiva.

## 1 | INTRODUÇÃO

O cenário da competitividade global fez com que as organizações se reestruturassem de modo a obterem processos mais eficientes e eficazes nas esferas econômicas, organizacionais e ambientais. Com isso, o estudo analítico desses processos, para assim identificar os gargalos que impedem de alcançar essa excelência, tornaram-se imperiosos na modificação desse panorama, onde técnicas de mapeamento de processos foram aprimoradas, garantindo o atingimento das metas organizacionais.

Por isso, o ambiente dos sistemas de manufatura requer cada vez mais num cenário de medição e o melhoramento constante de seu desempenho, fazendo com que assim atendam de melhor forma, as necessidades dos clientes, e conseqüentemente se mantenham competitivas e sobreviventes no mercado de atuação.

Desse modo, a utilização das ferramentas de estudos de tempos é importante para o desenvolvimento de uma análise detalhada sobre os parâmetros de produtividade do setor manufatureiro. Como objetivos dessa ferramenta, Figueiredo et. al (2011) destacam, em primeiro lugar, definir tempo padrão para executar uma operação, bem como estabelecer normas para execução do trabalho e descobrir métodos que venham proporcionar melhorias no processo produtivo.

A partir daí o presente trabalho surgiu da necessidade de conhecer a capacidade de produção para o setor da marcenaria de uma indústria de fios e cabos. Portanto, a pesquisa tem como objetivo analisar o processo de montagem de bobinas de madeira, no intuito de definir a capacidade produtiva de acordo com o estudo dos tempos. Desta forma, para maiores esclarecimentos serão apresentados nas seções e subseções a seguir o embasamento teórico para a pesquisa, como também sua metodologia, resultados e conclusão.

## 2 | APORTE TEÓRICO

Nesta seção é explanado brevemente o processo de fabricação de fios e cabos, o uso das bobinas de madeira, bem como a importância do estudo de tempos para se definir a capacidade produtiva do processo de montagem de bobinas.

### 2.1 Bobinas de madeira

O processamento mecânico para a fabricação dos fios e cabos envolve etapas distintas, como a trefilação, torção, extrusão e medição. A trefilação é um processo de

estiramento do fio até atingir o diâmetro correto, realizado a temperatura ambiente, passando o material por feiras que, em ziguezague, enrolam os fios na bobina (PASTRO, 2016). O processo de trefilação pode ser entendido através da Figura 1.

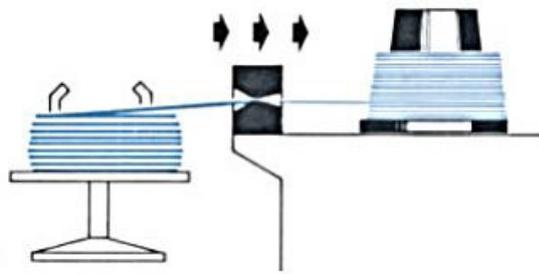


Figura 1 - Representação esquemática da trefilação de fios e cabos

Fonte: Pastro (2016)

Após a trefilação, os fios são torcidos uns aos outros, e em seguida, passam pelo processo de revestimento de PVC denominado extrusão. Os fios extrusados são medidos de acordo com o pedido do cliente finalizando assim o processo de fabricação dos cabos.

Para o acondicionamento dos cabos é utilizado bobinas de madeira que são peças fundamentais para o desempenho desta função. As bobinas são, segundo sua definição, cilindros em que se enrolam fio para tecidura; cilindro em que se enrolam fios metálicos (PRIBERAM, 2016).

São fabricadas em materiais diversos, de acordo com o material que vai receber, com possibilidade de produção em plástico, metal, e principalmente, madeira, que é o material largamente utilizado na indústria de fios e cabos. Por assim dizer, existem bobinas com tamanhos diferenciados (125/70, 100/60, 90/60, 80/45, 65/45 e 65/25) sendo possível fabricar fios e cabos condutores de variadas secções transversais, a depender da quantidade de eletricidade a ser suportada (IPCE, 2016).

A produção de bobinas segue as orientações e especificações determinadas para o material a ser acondicionado e transportado nelas, sendo regida pelas Normas NBR 7310 e NBR 11137. A primeira assegura a resistência ao transporte, bem como manuseio e acondicionamento das bobinas por um período de dois anos, e a segunda trata dos tipos, dimensões e padrões utilizados para a embalagem dos produtos nas bobinas em questão.

As madeiras utilizadas devem ser verificadas de modo a não apresentarem sinais de apodrecimento, buracos provocados por insetos, depressões, rachaduras, frestas naturais e etc. (PRYSMIAN, 2016). Ademais, as bobinas não podem sofrer quedas nem choques contra outras bobinas ou objetos, assegurando a segurança e a qualidade destas.

Assim, um ponto a se dar atenção na indústria de fios e cabos está justamente

na montagem dessas bobinas no setor de marcenaria da empresa, pela maneira minuciosa com que a literatura recomenda tratá-las. Outro ponto a se mencionar é que a escassez de bobinas prejudica a produção como também o andamento dos negócios da empresa; e o excesso provoca muitos gastos, pois é um produto oneroso e deve ser licenciado ambientalmente. Desta forma, torna-se interessante o estudo dos tempos para se definir a capacidade produtiva do processo de montagem de bobinas que é tratada na seção 2.2.

## 2.2 Estudo de tempos

O estudo de tempos, segundo Barnes (1999) foi desenvolvido por Taylor em 1881 e seu estudo pode ser utilizado para determinar a capacidade produtiva de um setor ou de uma etapa da produção. O resultado do estudo de tempos é o tempo padrão, que segundo Moreira (2008) é o tempo necessário para que um operador execute certa operação dentro de um ritmo normal considerando as fadigas, tempo para necessidades pessoais e dentre outros. Assim, essa ferramenta tem importante atuação na manufatura, por apontar vias de melhoria das operações em termos ergonômicos e temporais, melhorando o processo.

Esse estudo é realizado, em suma, através da cronometragem das atividades a serem analisadas na linha de produção, medindo a eficiência individual de um operador ou máquina, sendo uma revolução para a indústria, que serviu como base para a estruturação da Administração Científica, como citam alguns estudiosos.

Com isso, Barnes (1999) elenca que a medida de tempos de produção são dados importantes, no sentido de:

- Estabelecer padrões para os programas de produção para permitir o planejamento da fábrica, utilizando com eficácia os recursos disponíveis e, também, para avaliar o desempenho de produção em relação ao padrão existente;
- Fornecer dados para a determinação dos custos padrões, para levantamento de custos de fabricação, determinação de orçamentos (ou *budgets*) e estimativa do custo de um produto novo;
- Fornecer dados para o estudo de balanceamento de estruturas de produção, comparar roteiros de fabricação e analisar o planejamento da capacidade.

Dessa forma, é imperioso verificar o estudo de tempos não só como uma maneira de obtenção de um tempo padrão para desenvolvimento de atividades. Por assim dizer, vários autores dentre os quais podem se destacar Slack (2009) e Peinado (2007) dissertam que esse estudo é uma técnica aplicada não só para a obtenção do tempo necessário para a realização do trabalho com um nível definido de desempenho, mas também amplamente utilizada na abordagem do tempo e ritmo de execução de uma tarefa especializada, realizada sob condições específicas.

Nesse sentido, no estudo aqui desenvolvido, a medição no setor de montagem de bobinas de madeira trará grandes contribuições para a melhoria do processo,

fornecendo à empresa vias que possibilitem uma análise mais crítica do processo, em termos de números. Adriano et. al. (2011) complementa essa ideia afirmando que a utilização da medida de tempo é importante na medição e avaliação de desempenho (englobando o balanceamento de linhas de produção), elaboração dos programas de produção e determinação dos custos envolvidos. Essas características são explanadas na seção 2.4 que se encontra após a seção 2.3. A seção 2.3, por sua vez, explica as fórmulas utilizadas para calcular os tempos.

### 2.3 Determinação do número de amostras e cálculo dos tempos

Alguns autores, como Barnes (1999), afirmam que quanto maior o número de amostras coletadas, maior é a representação da população. A fórmula utilizada para a definição de amostras é de autoria de Peinado (2007) e se encontra disposta na Equação 1.

$$N = \frac{Z \times R}{Er \times d2 \times \bar{X}}$$

Eq. (1)

Onde:

N = número de amostras a serem cronometradas;

Z= coeficiente da distribuição normal;

Er = erro relativo;

R = amplitude da amostra;

X = média dos valores observados.

Além da equação acima, será utilizada a Equação 2 e 3 para os cálculos dos tempos:

$$TN = TC \times Rt$$

Eq. (2)

$$TP = TN \times Ft$$

Eq. (3)

Onde:

TN = tempo normal do colaborador;

TC = tempo médios dos tempos observados;

Rt = ritmo do operador;

TP = tempo padrão da operação;

Ft = fator de tolerância.

A seguir são apresentados conhecimentos específicos sobre a capacidade produtiva na seção 2.4.

## 2.4 Capacidade produtiva

A definição de capacidade produtiva é largamente discutida na literatura, possuindo diversos conceitos. Assim, pode-se apreciar a capacidade na visão de Moreira (2008) como a quantidade máxima de produtos e serviços que podem ser produzidos em uma unidade produtiva, em um dado intervalo de tempo, podendo ser influenciada por inúmeros fatores, aumentando ou diminuindo.

Também é possível entender capacidade como a máxima produção ou saída de um empreendimento, ou seja, pode ser explicada como o nível máximo de atividade de valor adicionado que pode ser conseguido, em condições normais de operação por um determinado período de tempo (MARTINS; LAUGENI, 2005). Por fim, tem-se que capacidade produtiva é o volume máximo potencial de atividades de agregação de valor que pode ser atingido por uma unidade produtiva sob condições normais de operação (CORRÊA, H.; CORRÊA, C., 2006, p. 426).

Assim, por meio das definições distintas observa-se a necessidade de entendimento da capacidade produtiva para a aplicação dos conceitos do estudo de tempos, no sentido de obter melhores resultados da análise do processo em questão. Com isso, é essencial que se alinhe o planejamento da capacidade produtiva com os objetivos da empresa com relação aos clientes, para que se tenham resultados mais claros e melhores correções de não conformidades.

Esse planejamento da capacidade produtiva está ligado à atividade integrada dos setores da empresa, sobretudo o setor de PCP. Pires (2004) destaca que o planejamento da capacidade de produção é o processo que visa uma perfeita conciliação entre a demanda e a capacidade instalada disponível. Também afirma que o dimensionamento da capacidade é parte importante do planejamento da produção.

Destarte, os problemas advindos do dimensionamento da capacidade produtiva da empresa podem estar diretamente relacionados ao seu planejamento e controle, sendo fatores chaves para correções no processo. Proto (2003, p. 02) corrobora nesse refrão, ao tratar do planejamento de investimentos em capacidade, que envolve – segundo ele – “decisões estratégicas de longo prazo que devem levar em consideração aspectos operacionais (logística e PPCP), aspectos financeiros (retorno sobre o capital investido, fluxo de caixa, etc.) e outros aspectos pouco quantificáveis, mas de extrema relevância” (impacto social, relacionamento com concorrentes e governo, dentre outros).

## 3 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção é evidenciada a classificação da pesquisa em que o trabalho se enquadra, bem como os procedimentos técnicos para a execução da investigação.

### 3.1 Classificação da pesquisa

Esta pesquisa se classifica como básica, pois, esta tem como objetivo gerar conhecimentos para a ciência sem aplicação prática destes, sendo assim as sugestões de melhorias não serão aplicadas de fato na empresa. Quanto aos objetivos se classifica como descritiva, pois proporciona o registro e descrição dos fatos por parte dos pesquisadores, bem como relacionar as variáveis do estudo.

A pesquisa possui uma abordagem mista, ou seja, qualitativa e quantitativa, pois, é a combinação da subjetividade utilizada pelos pesquisadores com o uso de técnicas estatísticas como médias e porcentagem durante o cálculo dos tempos. Para finalizar, quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa se enquadra como estudo de caso, uma vez que os pesquisadores estudarão os dados da investigação com maior proximidade no ambiente estudado (GANGA, 2012; PRODANOV, FREITAS, 2013; TURRIONI, MELLO, 2015; YIN, 2015).

### 3.2 Coleta de dados

Para a realização dos levantamentos dos tempos foram utilizados como instrumentos: caneta, papel, pincel, câmeras fotográficas, observação *in loco* e planilhas elaboradas no *software MS Excel*.

### 3.3 Procedimentos técnicos

Inicialmente, levantou-se a série de operações ou movimentos que o colaborador repetiu durante a montagem para maior conhecimento sobre o processo. Em seguida, cronometrou-se o tempo que o colaborador levou para montar as bobinas de cada tamanho e depois de coletados, os tempos foram analisados para a definição do tempo padrão de cada atividade. Após estes estudos, a capacidade produtiva mensal foi definida.

## 4 | RESULTADOS

O setor estudado durante a pesquisa foi a marcenaria da empresa, cuja é responsável pela montagem, reforma, pintura e sucata de bobinas, porém o artigo enfatizou apenas o processo de montagem, visto que, por meio de visitas técnicas, a ausência de conhecimento da capacidade produtiva da marcenaria, sendo necessário o cálculo dos tempos de cada etapa da montagem, para então ser definida a capacidade de produção.

Para isso, mediram-se os tempos de todas as bobinas produzidas na indústria, que são as bobinas 65/25, 65/45, 80/45, 90/60, 100/60 e 125/70. No Quadro 1 se encontra as atividades para a montagem das bobinas 65/25, 65/45 e 80/45. Enquanto no Quadro 2 são apresentadas as atividades de montagem das bobinas 90/60, 100/60 e 125/70.

<b>Atividades</b>	<b>Descrição</b>
Colocar as tampas nas posições corretas	Emparelhar as tampas no ângulo correto.
Colocar parafusos e porcas nas tampas	Encaixar as peças circulares menores nos parafusos.
Colocar as travessas	Encaixar as barras paralelas entre as tampas de modo a deixá-las fixas.
Apertar as porcas nos parafusos	Com o auxílio de uma chave de fenda, enroscar as porcas até apertar os parafusos.

Quadro 1 - Descrição das atividades para as bobinas 65/25, 65/45 e 80/45

Fonte: Elaboração própria (2017)

<b>Atividades</b>	<b>Descrição</b>
Colocar as tampas nas posições corretas	Emparelhar as tampas no ângulo correto.
Colocar parafusos e porcas nas tampas	Encaixar as peças circulares menores nos parafusos.
Elevar a bobina para o suporte	Colocar a bobina sobre o suporte para montagem.
Colocar as travessas	Encaixar as barras paralelas entre as tampas de modo a deixá-las fixas.
Apertar as porcas nos parafusos	Com o auxílio de uma chave de fenda, enroscar as porcas até apertar os parafusos.

Quadro 2 - Descrição das atividades para as bobinas de madeira 90/60, 100/60 e 125/70

Fonte: Elaboração própria (2017)

Observando o Quadro 1 e 2, as etapas para a montagem das bobinas 65/25, 65/45 e 80/45 são as mesmas, enquanto que as etapas para a montagem de 90/60, 100/60 e 125/70 se diferem das montagens das primeiras citadas pelo acréscimo de uma etapa, pois estas maiores requerem o uso de um suporte durante a montagem.

A partir da divisão das atividades mostradas nos Quadros 1 e 2, cronometrou-se os tempos. A princípio foram coletadas 10 amostras de cada bobina. No Quadro 3 tem-se um exemplo da cronometragem da bobina 65/25.

<b>ATIVIDADES</b>	<b>AMOSTRAS</b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Colocar as tampas nas posições corretas</b>	13	16	14	13	19	12	11	11	12	11
<b>Colocar parafusos e porcas nas tampas</b>	76	72	63	79	82	87	67	74	56	70
<b>Colocar as travessas</b>	94	80	99	83	99	97	95	102	81	93

<b>Apertar as porcas nos parafusos</b>	74	71	67	66	70	78	71	53	92	52
<b>Total (segundos)</b>	257	239	243	241	270	274	244	240	241	226
<b>Média dos tempos (segundos)</b>	248									

Quadro 3 - Exemplo da coleta dos tempos para a bobina 65/25

Fonte: Elaboração própria (2017)

Em seguida, calculou-se a quantidade real de amostras necessárias para cada bobina de modo a tornar maior a confiabilidade do estudo, os resultados se encontram no Quadro 4. É válido ressaltar que a medição preliminar das amostras é referente à montagem completa das bobinas e que os milésimos de segundo foram considerados nas medições, havendo o arredondamento apenas na média dos tempos em segundos.

<b>Bobinas</b>	<b>R(amplitude)</b>	<b>X (média dos tempos em s)</b>	<b>N (número de amostras)</b>
<b>65/25</b>	44	241	5
<b>65/45</b>	48	248	6
<b>80/45</b>	38	245	4
<b>90/60</b>	42	405	2
<b>100/60</b>	47	425	2
<b>125/70</b>	45	432	2

Quadro 4 - Determinação da quantidade de amostras

Fonte: Elaboração própria (2017)

Para o cálculos dos resultados presentes no Quadro 4, utilizou-se um erro de 5%, nível de confiança de 95% onde  $z = 1,96$  e 10 cronometragens onde  $d2 = 3,078$ . Assim sendo, obteve-se para a bobina 65/25 uma quantidade de 5 amostras; para a de 65/45 são necessárias 6 amostras; para a bobina 80/45, 4 amostras e para as bobinas de 90/60, 100/60 e 125/70, 2 amostras. Desta maneira, a quantidade de 10 amostras é suficiente para o cálculo do tempo normal que se encontra no Quadro 5.

<b>Bobinas</b>	<b>TC (s)</b>	<b>Rt</b>	<b>TN(s)</b>
<b>65/25</b>	241	1,05	253
<b>65/45</b>	248	1,05	260
<b>80/45</b>	245	1,05	257
<b>90/60</b>	405	1,05	425
<b>100/60</b>	425	1,05	446
<b>125/70</b>	432	1,05	453

Quadro 5 - Resultados para o tempo normal (s)

Fonte: Elaboração própria (2017)

A avaliação do ritmo do operador foi obtida com base no julgamento dos pesquisadores, considerando um ritmo (Rt) de 105%, uma vez que nos tempos despendidos para cada montagem de bobina observou-se a experiência do operador na função que exerce e poucos erros de operação, ou seja, trabalhando com constância e confiança. Desta forma, obteve-se um tempo normal de 253 s para a montagem da bobina 65/25, 260 s para a 65/45, 257 s para a 80/45, 425 s para a 90/60, 446 s para a 100/60 e 453 s para a montagem da bobina 125/70.

Bobinas	TN (s)	Ft	TP (s)
65/25	253	1,15	291
65/45	260	1,15	299
80/45	257	1,15	295
90/60	425	1,15	489
100/60	446	1,15	513
125/70	453	1,15	521

Quadro 6 - Com os resultados do tempo normal calculou-se o tempo padrão para a montagem de cada bobina

Fonte: Elaboração Própria (2017)

Para o cálculo do tempo padrão utilizou-se uma fator de tolerância de 15%, para considerar os tempos em que o marceneiro precisa para descanso e necessidades fisiológicas. Assim, como tempo padrão tem-se 291 s ou 0,081 h para a montagem da bobina 65/25, 299 s ou 0,083h para a 65/45, 295 s ou 0,082 h para a 80/45, 489 s ou 0,136 h para a 90/60, 513 s ou 0,142 h para a 100/60, 521 s ou 0,145 h para a 125/70.

A seguir são apresentados os cálculos para o tempo disponível de trabalho pelo marceneiro. Para os cálculos, levou-se em consideração o mês com 31 dias e as seguintes observações: o horário de trabalho do marceneiro é de 07h15min até as 11h30min pela manhã e pela tarde das 12h30min às 17h00min, de segunda à sexta. Considerando que o marceneiro trabalha 21 dias, descartando os domingos e sábados. Logo, o tempo de trabalho disponível corresponde a 183,75 h, pois,  $8,75 \times 21 = 183,75$  h.

Sendo assim, o marceneiro possui 183,75h para a montagem de todas as bobinas. São requeridas em média por mês, 281 bobinas 65/25, 243 bobinas 65/45, 262 bobinas 80/45, 207 bobinas 90/60, 111 bobinas 100/60 e 93 bobinas 125/70. Para cada tipo, temos os seguintes tempos de fabricação considerando a demanda mensal.

- Bobina 65/25:  $0,081 \times 281 = 22,76$  h;
- Bobina 65/45:  $0,083 \times 243 = 20,17$  h
- Bobina 80/45:  $0,082 \times 262 = 21,48$  h

- Bobina 90/60:  $0,136 \times 207 = 28,15$  h
- Bobina 100/60:  $0,142 \times 111 = 15,76$  h
- Bobina 125/70:  $0,145 \times 93 = 13,49$  h
- Tempo total =  $22,76 + 20,17 + 21,48 + 28,15 + 15,76 + 13,49 = 121,81$  h;
- Tempo restante =  $183,75 - 121,81 = 61,94$  h.

Logo, do tempo disponível total (183,75 h) o marceneiro é capaz de atender a demanda mensal, restando ainda um total aproximado de 62 h para a fabricação de caixas e suportes solicitados pela fábrica, bem como organizar bobinas.

A eficiência do processo de montagem é de:  $121,81/183,75 = 66\%$ . Então, o marceneiro passa 34% do tempo ocioso.

A partir dos dados coletados é possível perceber que o marceneiro ainda possui capacidade de produzir a mais com o tempo restante 765 unidades da bobina 65/25, 746 unidades da 65/45, 755 unidades da bobina 80/45, 455 da bobina 90/60, 436 unidades da bobina 100/60 ou 427 unidades da bobina 125/70, podendo haver ainda combinações variadas entre a produção das bobinas. No entanto, isso só seria recomendado caso houvesse a real necessidade da produção das mesmas, a fim de não deixar estoques excessivos na fábrica.

## 5 | CONCLUSÃO

Este trabalho foi executado com a finalidade de propor melhorias para o processo de fabricação de bobinas em uma indústria de fios e cabos por meio do estudo de tempos, visando à redução da ociosidade do operador e a definição de capacidade produtiva mensal. Com o mesmo foi possível visualizar a sequência das atividades e medir o tempo de execução de cada uma, nos diferentes tamanhos de bobinas.

Com os dados coletados analisou-se que o operador possuía um tempo ocioso de 34%, o que mostra sua capacidade produtiva é maior do que a demandada, restando ainda tempo para outras atividades da indústria, como fabricação de caixas, suportes e organização de bobinas e até a produção de mais bobinas.

Como recomendações visando à melhoria da eficiência do processo de montagem de bobinas, apresentam-se algumas medidas cabíveis para a situação atual da empresa, são elas: um suporte fixado para montagem das bobinas 90/60, 100/60 e 125/70, pois são nelas que o operador mais leva tempo, outra melhoria seria um assento regulável para o operador, a fim de melhorar ergonomicamente o processo, além da preparação e separação dos parafusos antes da montagem das bobinas, a fim de diminuir o tempo de *setup* entre uma bobina e outra, e também atribuir mais funções ao marceneiro e organizar sua rotina, de forma que não tenha um tempo ocioso elevado.

## REFERÊNCIAS

- \_\_\_\_ **NBR 7310/11**: Armazenamento, transporte e utilização de bobinas com fios, cabos ou cordoalhas de aço – 2011.
- \_\_\_\_ **NBR 11137/12**: Carretel de madeira para acondicionamento de fios e cabos elétricos – 2012.
- ADRIANO, F. F.; et al. **Determinação da Capacidade produtiva de uma confecção de pequeno porte através do estudo de tempos sob o enfoque da teoria das restrições**. In: XXXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte, MG. Anais...Belo Horizonte, MG, 2011.
- BARNES, Ralph M. **Estudo de movimentos e de tempos: projeto e medida do trabalho**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.
- CORRÊA, H. L. CORRÊA, C. A. **Administração da Produção e Operações**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- FIGUEIREDO, Francisca Jeanne Sidrim de et al. **Estudo de tempos em uma indústria e comércio de calados e injetados LTDA**. Anais, ENEGEP – XXXI. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2011.
- GANGA, G. M. D. **Trabalho de conclusão do curso (TCC) na engenharia de produção: um guia prático de conteúdo e forma**. São Paulo: Atlas, 2012. 361 p.
- IPCE. **Introdução aos fios e cabos**. Disponível em: <http://www.ipce.com.br/old/introducao.html> Acesso em: 02 nov. 2016.
- MARTINS, P. G. LAUGENI F. P. **Administração da Produção**. 8. ed. São Paulo: Saraiva. 2005.
- MOREIRA, D. A. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning. 2008.
- PASTRO, D. H. **Fios e Cabos elétricos nus – Fabricação, Escalas e Normas**. Disponível em: <http://www.eletrica.ufpr.br/piazza/materiais/DanielPastro.pdf> acesso em: 07 nov. 2016.
- PEINADO, J.; GRAEMIL, A. R. **Administração da produção: operações industriais e de serviços**. Curitiba: UnicenP, 2007.
- PIRES, I. C. C. **Expansão da capacidade produtiva em tempos de crise: um estudo de caso em uma pequena confecção no Cariri cearense**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 24., 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: ABEPRO, 2004.
- PRIBERAM. **Definição de bobinas**. Disponível em: <https://www.priberam.pt/dlpo/Bobina> Acesso em 10 nov. 2016.
- PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.276 p.
- PROTO, L. O. Z.; MESQUITA, M. A. **Previsão de demanda para planejamento da capacidade de empresa do setor cimenteiro**. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 23.,2003, Ouro Preto.
- PRYSMIAN. **Carretel e bobina**. Disponível em: <https://www.priberam.pt/dlpo/Bobina> Acesso em: 10 nov. 2016.
- SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção**. Tradução de Henrique Luiz Corrêa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TURRIONI, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção**: estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas. Universidade Federal de Itajubá. Itajubá, MG, 2012. 199 p.

YIN, R. K. **Estudo de caso**: planejamento e métodos. Porto Alegre: Bookman, 2015. 290 p.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**MARCOS WILLIAM KASPCHAK MACHADO** Professor na Unopar de Ponta Grossa (Paraná). Graduado em Administração- Habilitação Comércio Exterior pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Especializado em Gestão industrial na linha de pesquisa em Produção e Manutenção. Doutorando e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná, com linha de pesquisa em Redes de Empresas e Engenharia Organizacional. Possui experiência na área de Administração de Projetos e análise de custos em empresas da região de Ponta Grossa (Paraná). Fundador e consultor da MWM Soluções 3D, especializado na elaboração de estudos de viabilidade de projetos e inovação.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-254-8

