

# Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 2

Carlos Alberto Braz  
Janaina Cazini  
(Organizadores)



**Atena**  
Editora  
Ano 2019

Carlos Alberto Braz  
Janaina Cazini  
(Organizadores)

# Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 2

Atena Editora  
2019

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



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
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. Edvaldo Antunes de Faria – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
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 di Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
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. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
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. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª 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 Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A287a	Alinhamento dinâmico da engenharia de produção 2 [recurso eletrônico] / Organizadores Carlos Alberto Braz, Janaina Cazini. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção; v. 2)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-711-6 DOI 10.22533/at.ed.116191510  1. Engenharia de produção. I. Braz, Carlos Alberto. II. Cazini, Janaína. III. Série.  CDD 658.5
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

Atena  
Editora

Ano 2019

## APRESENTAÇÃO

Quem disse que a teoria de longe representa a prática é porque ainda trabalha de forma empírica, por tentativa e erro, e potencialize o erro nessa história. É fato que o avanço tecnológico que estamos vivenciando como: - IA: Inteligência artificial, nanotecnologias e 4G, são frutos de estudos teórico-práticos que inicialmente foram idealizados, pesquisados e testados e agora estão mudando não só a forma como trabalhamos, mas também como estudamos e vivemos, é a Revolução 4.0.

É nesse contexto que o e-book “ Alinhamento Dinâmico da Engenharia de Produção 2” selecionou 20 artigos que apresentam estudos teórico-práticos – estudos de casos – que trazem resultados inquestionáveis da melhoria dos processos produtos e educacionais. Como o artigo “APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES EM UM SISTEMA DE CORTES DE FRASCO MÚLTIPLO” onde o estudo e aplicação da Teoria das Restrições no processo produtivo de 4 produtos em uma fábrica na Argentina, resultou em um aumento de 30% na produção e diminuição considerável nas horas ociosas de máquinas e processos.

Já o artigo “CAPACIDADE PRODUTIVA UTILIZANDO O ESTUDO DO TEMPO: ANÁLISE EM UMA METALÚRGICA DE EQUIPAMENTOS PARA NUTRIÇÃO ANIMA” de Goiás apresenta a cronoanálise de uma máquina e assim a eficácia de sua operação, clarificando para a organização dados para decisões de aumento ou diminuição da produção.

A necessidade de automatizar um setor ou processo, nasce da estratégia de manter-se no mercado e diminuir custos, entretanto, antes da decisão de robotizar uma área deve-se avaliar vários fatores: custos x benefícios, realocação de pessoal, clima organizacional, profissionais com expertise para operacionalizar e outros, neste sentido, o artigo “Viabilidade Econômica da Soldagem GMAW Robotizada em Intercooler de Alumínio na Substituição da Soldagem GMAW Manual” apresenta como ocorre um processo de mudança do operacional/manual para o robotizado com menor impacto para organização e seus colaboradores.

No âmbito educacional faz necessário transformações radicais na metodologia de ensino e nos conteúdos oficiais, para que os discentes possam acompanhar as mudanças tecnológicas e sociais, diante disso, tem-se nas práticas de extensão e atividades interdisciplinares possibilidades de promoção do empreendedorismo social e dos negócios de impacto social, bem como seu impacto para a vida acadêmica dos discentes e para as comunidades além dos muros das Universidades, como pode-se observar no artigo “UMA ANÁLISE DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA PROMOÇÃO DO EMPREENDEDORISMO SOCIAL E DOS NEGÓCIOS DE IMPACTO SOCIAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO UFAL”

A seleção e organização desses artigos atendem a expectativa dos leitores discentes de universidades – para apoiar-los na promoção de atividades teórico-práticas - bem como os leitores do universo corporativo que buscam incansavelmente

soluções inovadoras e prática para minimizar os custos e processos sem perde a essência da organização. Corroborando para o fortalecimento da parceria, EMPRESA-ESCOLA, como fonte propulsora do desenvolvimento social e tecnológico.

Carlos Alberto Braz

Janaina Cazini

# SUMÁRIO

## 1 | INDÚSTRIA 4.0

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

VIABILIDADE ECONÔMICA DA SOLDAGEM GMAW ROBOTIZADA EM INTERCOOLER DE ALUMÍNIO NA SUBSTITUIÇÃO DA SOLDAGEM GMAW MANUAL

Eduardo Carlos da Mota  
Alex Sandro Fausto dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.1161915101**

## 2 | FERRAMENTAS DA QUALIDADE

### **CAPÍTULO 2 ..... 15**

5W1H E 5 PORQUÊS: APLICAÇÃO EM PROCESSO DE ANÁLISE DE FALHA E MELHORIA DE INDICADORES

Kaique Barbosa de Moura  
Letícia Ibiapina Fortes  
Rhubens Ewald Moura Ribeiro  
Alan Kilson Ribeiro Araújo  
Carlos Alberto de Sousa Ribeiro Filho

**DOI 10.22533/at.ed.1161915102**

### **CAPÍTULO 3 ..... 25**

APLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA REDUÇÃO DO TEMPO DE PROGRAMAÇÃO DE FERRAMENTAS DE FORJAMENTO DE PORCAS E PARAFUSOS

Franciele Caroline Gorges  
Marcos Francisco Letka  
Renato Cristofolini  
Claiton Emilio do Amaral  
Rosalvo Medeiros  
Victor Rafael Laurenciano Aguiar  
Gilson João dos Santos  
Custodio da Cunha Alves  
Emerson Jose Corazza  
Ademir Jose Demétrio  
Paulo Roberto Queiroz  
Fabio Krug Rocha

**DOI 10.22533/at.ed.1161915103**

### **CAPÍTULO 4 ..... 38**

AVALIAÇÃO E PROPOSIÇÃO DE MELHORIAS EM UMA FÁBRICA DE SORVETES LOCALIZADA NA CIDADE DE ASSÚ-RN: UTILIZAÇÃO DO ESTUDO DE TEMPOS E MAPEAMENTO DE PROCESSOS

Paulo Ricardo Fernandes de Lima  
Luiza Lorena de Souza Cavalcante  
Izabele Cristina Dantas de Gusmão  
Larissa Almeida Soares  
Mariane Dalyston Silva  
Richardson Bruno Carlos Araújo  
Thais Cristina de Souza Lopes  
Helisson Bruno Albano da Silva  
Felix De Souza Neto  
Christiane Lopes dos Santos

Rosineide Luzia Avelino da Silva  
DOI 10.22533/at.ed.1161915104

**CAPÍTULO 5 ..... 53**

BALANCEAMENTO DE LINHA DE PRODUÇÃO: APLICAÇÃO NA SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Kerolay Milesi Gonçalves  
Felipe Fonseca Cavalcante  
Carlos Eduardo Moreira Guarido  
Carlos Rogério Domingos Araújo Silveira  
Fabrício Polifke da Silva  
Paula Fernanda Chaves Soares

DOI 10.22533/at.ed.1161915105

**CAPÍTULO 6 ..... 64**

CAPACIDADE PRODUTIVA UTILIZANDO O ESTUDO DO TEMPO: ANÁLISE EM UMA METALÚRGICA DE EQUIPAMENTOS PARA PRODUÇÃO DE RAÇÃO ANIMAL

Jordania Louse Silva Alves  
Rodrigo Alves de Almeida  
Darlan Marques da Silva

DOI 10.22533/at.ed.1161915106

**CAPÍTULO 7 ..... 77**

ESTUDO DE CONFIABILIDADE EM UMA LINHA DE PRODUÇÃO DE TELEFONES MÓVEIS

Natalia Gil Canto  
Ingrid Marina Pinto Pereira  
Bárbara Cortez da Silva  
Joaquim Maciel da Costa Craveiro  
Marcelo Albuquerque de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.1161915107

**3 | GESTÃO**

**CAPÍTULO 8 ..... 90**

APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE LAS RESTRICCIONES EN UN SISTEMA DE MÚLTIPLES CUELLOS DE BOTELLA

Claudia Noemí Zarate  
María Betina Berardi  
Alejandra María Esteban

DOI 10.22533/at.ed.1161915108

**CAPÍTULO 9 ..... 100**

APLICAÇÃO DE METODOLOGIAS DE CUSTEIO EM EMPRESAS DE SERVIÇOS DO SEGMENTO TÉCNICO-PROFISSIONAL

Rüdiger Teixeira Pfrimer  
Juliana Schmidt Galera

DOI 10.22533/at.ed.1161915109

**4 | LOGÍSTICA**

**CAPÍTULO 10 ..... 114**

AUDITORIA LOGÍSTICA EM MICRO E PEQUENAS EMPRESAS LOCALIZADAS NO LITORAL NORTE

PAULISTA

Roberto Costa Moraes  
Juliete Micol Gouveia Seles

**DOI 10.22533/at.ed.11619151010**

**CAPÍTULO 11 ..... 130**

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

**DOI 10.22533/at.ed.11619151011**

**5 | GESTÃO**

**CAPÍTULO 12 ..... 143**

ERGONOMIA: ESTUDO DA QUALIDADE DE VIDA NO TRABALHO DOS RECEPCIONISTAS DE UM HOSPITAL NO MUNICÍPIO DE REDENÇÃO-PA

Alana Pereira Santos  
Jheniffer Helen Martins da Silva  
Fábia Maria de Souza

**DOI 10.22533/at.ed.11619151012**

**CAPÍTULO 13 ..... 157**

ESTUDO DA APLICAÇÃO DE RESÍDUOS NA FABRICAÇÃO DE PISOS TÁTEIS

Dayvson Carlos Batista de Almeida  
Bianca Maria Vasconcelos Valério  
Béda Barkokébas Junior  
Lorena Maria da Silva Gonçalves  
Amanda de Moraes Alves Figueira

**DOI 10.22533/at.ed.11619151013**

**CAPÍTULO 14 ..... 167**

FOMENTO DO CONTEÚDO NACIONAL E DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA: UM ESTUDO DE CASO NA INDÚSTRIA NAVAL

Maria de Lara Moutta Calado de Oliveira  
Daniela Didier Nunes Moser  
Elidiane Suane Dias de Meloamaro  
Sergio Iaccarino  
Marcos André Mendes Primo

**DOI 10.22533/at.ed.11619151014**

**CAPÍTULO 15 ..... 183**

O CAPITAL INTELECTUAL NAS EMPRESAS - METODOLOGIAS PARA AVALIAÇÃO E MENSURAÇÃO FINANCEIRA

Roberto Righi

**DOI 10.22533/at.ed.11619151015**

**CAPÍTULO 16 ..... 194**

QUESTÕES ÉTICAS, RELIGIÃO E AS DIFERENTES PERSPECTIVAS DOS INDIVÍDUOS NA

GESTÃO EMPRESARIAL

Simone Maria da Silva Lima

Danielle Freitas Santos

DOI 10.22533/at.ed.11619151016

**CAPÍTULO 17 ..... 203**

SISTEMATIZAÇÃO DE ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DE VALOR PELO PACIENTE EM SERVIÇOS DE SAÚDE

Maria Lydia Nogueira Espenchitt

Andrea Cristina dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.11619151017

**CAPÍTULO 18 ..... 215**

UMA ABORDAGEM DINÂMICA PARA O PROBLEMA DE AQUISIÇÃO DE COMBUSTÍVEIS CONSIDERANDO INCERTEZAS DE PREÇO E DEMANDA

Guilherme Avelar Duarte

Marco Antonio Bonelli Junior

Matheus de Araujo Butinholi

Nathália Regina Silva Vieira

Williane Cristina Ribeiro

DOI 10.22533/at.ed.11619151018

**6 | INCLUSÃO SOCIAL**

**CAPÍTULO 19 ..... 227**

ESTUDO E APLICAÇÃO DO MAPEAMENTO DO FLUXO DE VALOR PARA O SERVIÇO 4.0 SUSTENTÁVEL NA GASTRONOMIA

Henrique Hideki Kato

Ricardo Luiz Ciuccio

DOI 10.22533/at.ed.11619151019

**7 | EMPREENDEDORISMO**

**CAPÍTULO 20 ..... 240**

UMA ANÁLISE DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NA PROMOÇÃO DO EMPREENDEDORISMO SOCIAL E DOS NEGÓCIOS DE IMPACTO SOCIAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: UM ESTUDO DE CASO UFAL

Danisson Luiz dos Santos Reis

Eliana Silva de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.11619151020

**CAPÍTULO 21 ..... 251**

A ESCOLHA DA ESTRATÉGIA DE POLICIAMENTO EM FUNÇÃO DA DEMANDA CRIMINAL: UM MODELO PROBABILÍSTICO DE TÓPICOS

Marcio Pereira Basilio

Valdecy Pereira

DOI 10.22533/at.ed.11619151021

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 265**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 266**

## CAPACIDADE PRODUTIVA UTILIZANDO O ESTUDO DO TEMPO: ANÁLISE EM UMA METALÚRGICA DE EQUIPAMENTOS PARA PRODUÇÃO DE RAÇÃO ANIMAL

### **Jordania Louse Silva Alves**

Universidade Federal do Amazonas,  
Departamento de Engenharia de Produção  
Manaus, Amazonas

### **Rodrigo Alves de Almeida**

Universidade de Rio Verde, Faculdade de  
Engenharia de Produção  
Rio Verde, Goiás

### **Darlan Marques da Silva**

Universidade de Rio Verde, Faculdade de  
Engenharia de Produção  
Rio Verde, Goiás

**RESUMO:** Com a concorrência cada vez mais acirrada para que as empresas consigam sobreviver é necessário que conheçam sua capacidade de produção e assim maximizar seus resultados. O presente estudo teve como objetivo realizar um estudo de capacidade de produção de um equipamento específico em uma fábrica de máquinas para produção de ração animal. Os dados foram obtidos durante o acompanhamento das atividades diárias, foram cronometrados os tempos de execução das atividades com base no estudo de tempo. A partir dos resultados obtidos foi possível estabelecer estratégias para cumprimento dos prazos de entrega.

**PALAVRAS-CHAVE:** Capacidade de Produção. Estudo de Tempos. Equipamentos

para Fábrica de Ração.

### PRODUCTIVE CAPACITY USING THE TIME STUDY: ANALYSIS IN A METALLURGICAL EQUIPMENT FOR ANIMAL FEED PRODUCTION

**ABSTRACT:** With the fiercer competition for companies to survive it is necessary that they know their production capacity and thus maximize their results. The present study had as objective to carry out a study of the capacity of production of a specific equipment in a factory of machines for the production of animal feed. The data were obtained during the monitoring of the daily activities, the time of execution of the activities were timed based on the time study. From the obtained results it was possible to establish strategies to fulfill the deadlines of delivery.

**KEYWORDS:** Production Capacity. Study of Times. Equipment for Feed Factory.

## 1 | INTRODUÇÃO

O conhecimento da capacidade de produção é uma das estratégias de sobrevivência utilizadas pelas empresas. Para tal, é preciso medir as etapas de produção, identificando fatores como quantidade e

desperdícios de mão de obra, gargalos, custos, e equipamentos, para obter o melhor aproveitamento dos recursos.

De acordo com Peinado e Graeml (2007), as informações sobre a capacidade de produção são importantes, pois irão nortear decisões estratégicas dos diferentes níveis de qualquer empresa. Conforme os mesmos autores, a capacidade de produção pode ser dividida em capacidade instalada, máximo que uma organização pode produzir sem considerar nenhuma perda; capacidade disponível, considerando apenas a jornada de trabalho; e capacidade efetiva, referente as perdas planejadas e a capacidade realizada considerando as perdas não programadas.

Slack *et al.* (2009), definem como capacidade de produção a quantidade máxima aceita em um determinado intervalo de tempo. Numa indústria pode ser o volume de um tanque e no cinema a quantidade de assentos.

Neste contexto, o estudo foi realizado em uma empresa de pequeno porte do ramo metalúrgico especializada em serviços de usinagem e solda. A empresa iniciou suas atividades em 1997, está localizada no município de Rio Verde - Goiás, e a partir de 2006 diversificou suas atividades para o segmento de fabricação de equipamentos para produção de ração animal. Atualmente são produzidos Transportadores Helicoidais, Elevadores de Caneca, Moinho Martelo, Silo de Armazenagem, Misturadores e Caçambas.

O objetivo deste trabalho foi calcular o tempo de produção para um determinado equipamento através do estudo de tempos. De acordo com Peinado e Graeml (2007), o estudo de tempo fornecerá informações à organização para o cálculo do custo de mão de obra direta, balanceamento da produção e planejamento de produção da linha em operação ou de uma nova linha.

## 2 | TIPO DE PROCESSO

Conforme Corrêa e Corrêa (2013) os métodos de produção podem ser definidos como puxado e empurrado, no caso do empurrado depende de ter matéria prima disponível e ordem de produção, no caso da produção puxada depende de ter a necessidade do produto, ou seja, quando o cliente retira o produto outro é colocado. O método de produção aplicado na empresa estudada é o puxado, pois depende de um pedido de venda para então iniciar a produção de outro equipamento.

O Equipamento estudado é um transportador helicoidal, Figura 1, composto por helicóide, condutor no formato de tubo ou calha, polia motora, suporte e motor. É utilizado para transporte de farelados e grãos pelo movimento de rotação, o mesmo pode ser instalado na posição horizontal ou inclinado (SILVA *et al.* 2008).

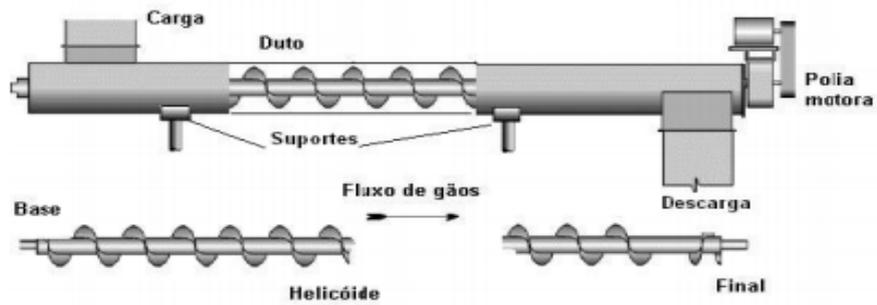


FIGURA 1 - Transportador helicoidal

Fonte: Silva *et al.* (2008).

É utilizado para transporte de farelados e grãos pelo movimento de rotação, o mesmo pode ser instalado na posição horizontal ou inclinado (SILVA *et al.* 2008). Suas etapas de fabricação estão dispostas no fluxograma da Figura 2, conforme Campos (1992), o fluxograma é utilizado para conhecer as etapas de processo e assim facilitar a compreensão do caminho percorrido até a obtenção do produto final.

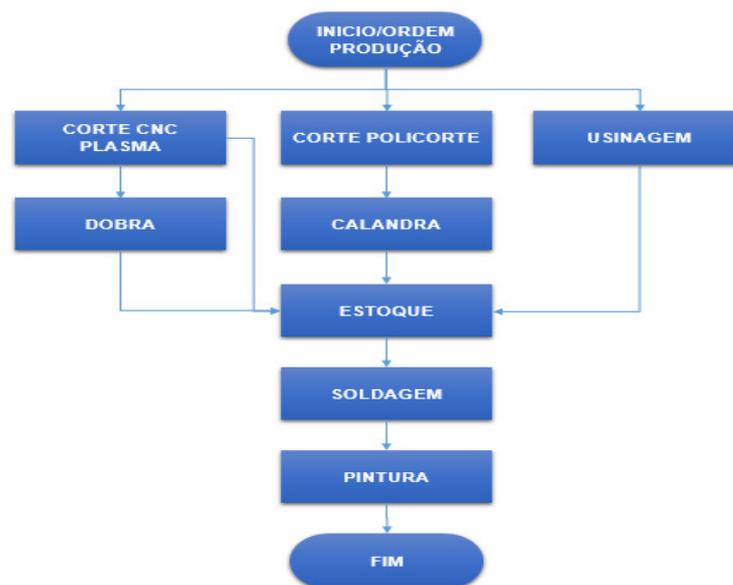


FIGURA 2 - Fluxograma de Processo

Fonte: Os Autores (2017)

## 2.1 Carta de Processo

As cartas de processo são utilizadas para detalhar as etapas de processo, descrevendo movimentação, operação, espera, estoque e inspeção atribuindo tempo e deslocamento (CORRÊA e CORRÊA, 2013).

Segundo Slack *et al.* (2009) as cartas de processos são formadas por símbolos que irão registrar as atividades praticadas durante a realização de uma determinada tarefa. A Figura 3, demonstra o modelo de uma carta de processos.

CARTA DE PROCESSO			
( ) ATUAL		PROCESSO:	
( ) PROPOSTO		OBJETIVO:	
TEMPO (MIN)	DISTÂNCIA (M)	SÍMBOLOS	DESCRIÇÃO DO PROCESSO
			OPERAÇÃO: É PROCESSO ONDE O MATERIAL PASSA POR ALGUMA ALTERAÇÃO, É A PARTE MAIS IMPORTANTE DO PROCESSO
			MOVIMENTAÇÃO: DESLOCAMENTO DO OBJETO DE UM LOCAL PARA OUTRO
			INSPEÇÃO: VERIFICAÇÃO DO PADRÃO ATRAVÉS DE COMPARAÇÃO OU ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA
			ESPERA: QUANDO A UMA ESPERA PELA OUTRA AÇÃO.
			ARMAZENAMENTO: O MATERIAL É ESTOCADO, SENDO RETIRADO ATRAVÉS DE ALGUMA AUTORIZAÇÃO.

FIGURA 3 - Símbolo das operações

Fonte: Corrêa e Corrêa (2013)

De acordo com Slack, Chambers e Johnston (2009) os símbolos são divididos em: Operação, o equipamento ou peça sofre alguma alteração; Movimento, deslocamento do objeto de um local para o outro; Inspeção, verificação para ver se está de acordo com a especificação; Espera, local onde aguarda o término de alguma atividade anterior ou pausa; Armazenamento, onde o material é estocado.

## 2.2 Estudo de Tempos e Movimentos

Os tempos são classificados em tempo real e tempo normal. O tempo real, é o tempo cronometrado, que o colaborador gasta para realizar uma determinada atividade, podendo variar de operador para operador e também dele mesmo ao realizar a mesma atividade novamente. O tempo normal é o tempo da operação em condições normais e num ritmo normal (MOREIRA, 1996).

Para Peinado e Graeml (2007), a medição da velocidade do operador pode ser influenciada por alguns fatores, como o início da semana, o colaborador estar descansando, ou fim de semana, colaborador cansado. Pressão do seu superior, ou pode estar buscando um prêmio por produtividade. Portanto ao realizar a tarefa de cronometragem deve ser levado em consideração todos esses fatores.

O tempo normal será calculado considerando o tempo para execução de uma determinada atividade pelo colaborador, sua velocidade normal será medida considerando eficiência de 100%. O tempo normal será utilizado como base para outros colaboradores que realizaram a mesma atividade, obtendo assim o tempo que será gasto para realizar tal atividade. Logo o tempo normal é calculado conforme Equação (1), (PEINADO E GRAEML, 2007).

$$TN = TC \times v$$

Equação (1)

Onde:

$TN$  = Tempo Normal;

$TC$  = Tempo Cronometrado;

$v$  = Velocidade.

Os mesmos autores afirmam que para o cálculo de tempo padrão devem ser levadas em consideração as tolerâncias para alívio de fadigas e alívio das necessidades pessoais como ir ao banheiro e tomar água. Normalmente as empresas praticam de 15% a 20% para alívio de fadigas e de 2% a 5% para alívio das necessidades especiais, estes tempos poderão variar de acordo com o tipo de ambiente e tipo de trabalho exercido, Tabela 1.

Tolerâncias	Descrição	%
Invariáveis	Ir ao banheiro ou tomar água	05
Invariáveis	Tolerâncias básicas para fadiga	04
Variáveis	Fica em pé	02
Postura	Ligeiramente desajeitada	00
Postura	Recurvada	02
Postura	Deitada Esticada	07
Uso de Força	Erguer, puxar 2,5 kg	00
Uso de Força	Erguer, puxar 05 kg	02
Uso de Força	Erguer, puxar 10 kg	03
Uso de Força	Erguer, puxar 15 kg	05
Uso de Força	Erguer, puxar 20 kg	09
Uso de Força	Erguer, puxar 25 kg	13
Uso de Força	Erguer, puxar 30 kg	22
Iluminação	Ligeiramente deficiente	00
Iluminação	Pouco deficiente	02
Iluminação	Muito deficiente	05
Condições Atmosféricas	Calor e Umidade	0-10
Atenção na Tarefa	Pouco fino	00
Atenção na Tarefa	Fino e de precisão	02
Atenção na Tarefa	Fino e de grande precisão	05
Nível de Ruído	Contínuo	00
Nível de Ruído	Intermitente alto	02
Nível de Ruído	Intermitente muito alto	05
Nível de Ruído	Timbre elevado muito alto	05
Estresse Mental	Pouco complexo	01
Estresse Mental	Complexo atenção abrangente	04
Estresse Mental	Muito complexo	08
Monotonia	Baixa	00
Monotonia	Média	01
Monotonia	Elevada	04
Tédio	Pouco tedioso	00
Tédio	Tedioso	02
Tédio	Muito tedioso	05

TABELA 1 - Tolerâncias de Trabalho

Fonte: Peinado e Graeml (2007).

Segundo Peinado e Graeml a Equação (2) do tempo padrão descrita abaixo é calculada utilizando a Equação (1) e um fator de tolerância Equação (3) para descontar o tempo que o colaborador não trabalha chegando ao tempo de padrão.

$$TP = TN \times FT \quad \text{Equação (2)}$$

$$FT = (100 + T)/100 \quad \text{Equação (3)}$$

Onde:

$TP$  = Tempo Padrão

$TN$  = Tempo Normal

$FT$  = Fator de Tolerância

Algumas empresas já determinam os tempos de parada durante a jornada de trabalho, dessa forma o fator de tolerância deverá ser calculado conforme Equação (4) logo abaixo (PEINADO e GRAEML, 2007).

$$FT = \frac{1}{1-p} \quad \text{Equação (4)}$$

Onde:

$FT$  = Fator de Tolerância

$p$  = tempo de parada estipulado pela empresa dividido pelo tempo total da jornada de trabalho.

O fator de tolerância é o percentual de tempo concedido para pausa pela empresa, em relação ao tempo da jornada de trabalho, ajustando assim o tempo de produção.

### 2.3 Determinação do Número de Ciclos

O número de ciclos medidos depende de três fatores: precisão, variação e o grau de confiança, portanto quanto maior o número de medidas melhor será o grau de confiança (MOREIRA, 2008).

Conforme Peinado e Graeml (2007), para se obter a média do tempo gasto para a produção é necessário definir o número de medidas que devem ser praticadas. O erro praticado varia entre 5% a 10% e o grau de confiança entre 90% a 95%. A Equação (5) é utilizada para determinação do número de ciclos.

$$N = \left( \frac{zR}{Er d_2 x} \right)^2 \quad \text{Equação (5)}$$

Onde:

$N$  = número de ciclos que deverão ser cronometrados;

$z$  = grau de confiança;

$R$  = Amplitude da Amostra;

$Er$  = Erro relativo da Medida;

$x$  = média do resultado as amostras medidas;

$d_2$  = Coeficiente em função do número de cronometragens realizadas preliminarmente;

A Tabela 2, indica o fator que deve ser utilizado para se obter o grau de confiança desejado, ou seja, se o grau de confiança requerido for de 95% deverá ser

utilizado o fator de 1,96.

Probabilidade	90%	91%	92%	93%	94%	95%	96%	97%	98%	99%
Z	1,65	1,7	1,75	1,81	1,88	1,96	2,05	2,17	2,33	2,58

TABELA 2 - Coeficientes de distribuição Normal

Fonte: Peinado e Graeml (2007).

A Tabela 3 indica o fator que deve ser utilizado em função do número de amostragens que foram realizadas, ou seja, se for realizado duas amostragens, deverá ser utilizado o fator de 1,128.

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$d_2$	1,128	1,693	2,056	2,326	2,534	2,704	2,847	2,970	3,078

TABELA 3 - Coeficiente  $d_2$  para o número de cronometragens iniciais

Fonte: Peinado e Graeml (2007).

### 3 | METODOLOGIA

Conforme descreve Gil (1999), a pesquisa é realizada quando não se tem informações suficientes sobre um determinado assunto, coletando dados durante o processo que serão analisados. O pesquisador deve ter algumas qualidades para se obter sucesso como, paciência, determinação, conhecimento do assunto, curiosidade, criatividade, integração entre outros.

A presente pesquisa tem caráter exploratório e quantitativa foram levantados inicialmente informações junto aos colaboradores e gerência, seguida do acompanhamento *in loco* das atividades para se conhecer as etapas do processo.

A produção de roscas transportadoras foi elencada por ter o maior volume de vendas. O colaborador responsável pela produção do item foi acompanhado e preenchidas as etapas de produção na carta de processo, seguida da cronometragem do tempo para realização de cada atividade. Também foram observados os tempos para alívio de fadigas definidos pela empresa e o que o trabalhador utiliza no dia a dia, sendo calculado fator de tolerância.

Após a cronometragem foi realizado o cálculo de tempo normal e do número de ciclos, todos estes dados levaram ao tempo padrão do equipamento estudado.

## 4 | RESULTADOS

### 4.1 Descrição do Processo

Para este estudo o equipamento escolhido foi um transportador helicoidal com diâmetro de 150 mm onde foi avaliado o tempo de produção das peças que

são comuns para todos os tamanhos e o tempo para produção de um metro do equipamento.

O processo se inicia pela etapa de corte que é realizada por oxicorte CNC- controle numérico computadorizado. O desenho é salvo em arquivo, e uma chapa de aço carbono é posteriormente cortada. Após o corte é levada para dobradeira manual e dobrada conforme grau indicado. Na etapa de usinagem o aço trefilado é cortado e desbastado, realizado rasgo de chaveta e rosca.

As peças provenientes da etapa de corte, dobra e usinagem vão para o almoxarifado e quando o equipamento for montado as mesmas são retiradas, juntamente com os outros itens, como parafusos, mancais e rolamentos.

O tubo é colocado internamente ao helicóide e soldado conforme tamanho estabelecido. Após estas etapas o equipamento é montado, sendo montado as ponteiras no tubo com helicóide, seguidos dos rolamentos e mancais no flange. Todas essas peças são montadas em um tubo e instalado o motorreductor e encaminhado para área de pintura.

#### 4.2 Detalhamento Das Etapas De Produção

O processo observado *in loco* foi descrito na carta de processo para posterior medição do tempo e distância. A partir do detalhamento das etapas foi possível obter melhor visualização da produção e assim poder compreender a movimentação, trabalho exercidos, potenciais gargalos, etapas sobrecarregadas e buscar melhorias.

CARTA DE PROCESSO			
( X ) ATUAL      PROCESSO: Produção de Roscas transportadoras			
( ) PROPOSTO OBJETIVO:			
TEMPO (MIN)	DISTÂNCIA (M)	SÍMBOLOS	DESCRIÇÃO DO PROCESSO
	-	●	Operação: Corte de Peças Plasma CNC: Flanges, suporte motor, paleta da rosca. Saída da Rosca e Quadrado para redondo.
	-	●	Operação: Corte de chapa para Flange.
	-	●	Operação de Usinagem: Usinagem de Ponteiras de aço 1045.
		●	Operação: Dobradeira Manual: Dobrar saída da Rosca e Quadrado para Redondo
		●	Operação no Policorte: Cortar Ferro Chato.
		●	Operação na Calandra: Calandrar Ferro Chato e Chapa para Flange.
		➡	Movimentação: Retirada de peças no Estoque - Ponteira de aço 1045, rolamento, flange, suporte motor, mancal e parafuso.
		➡	Movimentação: Retirada de peças no estoque - Saída das roscas, tubo, Helicóide.
		●	Operação Soldagem: Montagem da saída da rosca, quadrado para redondo e ferro chato.
		●	Operação de Soldagem: Montagem de um helicóide em tubo (1 mt)
		●	Operação de Soldagem: Montagem do Flange, chapa para o Flange, Rolamento e mancal.
		●	Operação de Soldagem: Montagem de ponteiras de aço 1045
		●	Operação de Soldagem: Montagem da Rosca, Flanges, suporte do motorreductor.
		➡	Movimentação: deslocamento da Montagem até pintura.
		●	Operação Pintura: Pintura do Equipamento.

FIGURA 4 - Descrição do Processo

Fonte: Os Autores (2017)

A Figura 4 descreve o passo a passo do processo de fabricação e assim realizar as cronometragens de cada etapa.

### 4.3 Cronometragens

Inicialmente foram realizadas três cronometragens para cada processo acompanhando os colaboradores que já realizam esta atividade.

CARTA DE PROCESSO						
<input checked="" type="checkbox"/> ATUAL <input type="checkbox"/> PROPOSTO		PROCESSO: Produção de Roscas transportadoras OBJETIVO:				
DESCRIÇÃO DO PROCESSOS	SIMBOLOS	DISTÂNCIA (MTS)	TEMPO 1 - CENTESIMAL	TEMPO 2 - CENTESIMAL	TEMPO 3 - CENTESIMAL	TEMPO 4 - CENTESIMAL
Operação: Corte de Peças Plasma CNC: Flanges, suporte motor, paleta da rosca, Saida da Rosca e Quadrado para redondo.	●		10,5	10,8	11,3	
Operação: Corte de chapa para Flange.	●		6,5	6,7	6,6	
Operação de Usinagem: Usinagem de Ponteiros de aço 1045.	●		29,5	30,3	29,8	
Operação: Dobradeira Manual: Dobrar saída da Rosca e Quadrado para Redondo	●		12,9	12,4	12,7	
Operação no Policorte: Cortar Ferro Chato.	●		2,2	2,3	2,3	
Operação na Calandra: Calandrar Ferro Chato e Chapa para Flange.	●		3,4	3,1	3,2	
Movimentação: Retirada de peças no Estoque - Ponteira de aço 1045, rolamento, flange, suporte motor, mancal e parafuso.	➡	10	10,5	11,0	10,7	
Movimentação: Retirada de peças no estoque - Saida das roscas, tubo, Helicoide.	➡	10	6,0	6,0	6,0	
Operação Soldagem: Montagem da saída da rosca, quadrado para redondo e ferro chato.	●		24,4	23,8	24,1	
Operação de Soldagem: Montagem de um helicóide em tubo (1 mt)	●		42,4	43,2	41,9	
Operação de Soldagem: Montagem do Flange, chapa para o Flange, Rolamento e manncal.	●		25,2	25,5	24,9	
Operação de Soldagem: Montagem de ponteiros de aço 1045	●		23,0	23,8	23,4	
Operação de Soldagem: Montagem da Rosca, Flanges, suporte do motoreductor.	●		201,0	210,0	195,0	
Movimentação: deslocamento da Montagem até pintura.	➡	5	5,4	5,5	5,7	
Operação Pintura: Pintura do Equipamento.	●		26,7	27,2	26,4	

FIGURA 5 – Tempo de cada processo.

Fonte: Os Autores (2017)

A Figura 5 apresenta o tempo de cronometragem em cada processo que será utilizado para o cálculo do número de ciclos e avaliar se é necessárias novas medições.

### 4.4 Cálculo De Determinação Do Número De Ciclos

Após serem realizadas as cronometragens com o cálculo de número de ciclos, foi verificado se as quantidades de medições foram suficientes. O tempo em horas foi convertido de número sexagesimal para centesimal conforme Tabela 4.

TEMPO CRONOMETRO	MEDIDO COM	CALCULO	TEMPO DE CONVERTIDO DE SEXAGESIMAL PARA CENTESIMAL
10:32		$10 + (32/60) = 10,53$	10,53 Minutos

TABELA 4 – Conversão do tempo sexagesimal para centesimal

Fonte: Peinado e Graeml (2007)

Foi realizado a conversão para número centesimal dos tempos referente a Figura 5, para cálculo do número dos ciclos conforme Figura 6, utilizando a Equação (5).

CARTA DE PROCESSO									
PROCESSO: PRODUÇÃO DE ROSCAS TRANSPORTADORAS									
OBJETIVO:									
( X ) ATUAL									
( ) PROPOSTO									
DESCRIÇÃO DO PROCESSOS	SÍMBOLOS	TEMPO MÉDIO (MIN)	MAIOR	MENOR	AMPLITUDE	Z = 95%	D2	ERRO (5%)	N° AMOSTRA GEM
Operação: Corte de Peças Plasma CNC: Flanges, suporte motor, paleta da rosca, Saída da Rosca e Quadrado para redondo.	●	10,87	11,30	10,53	0,77	1,96	1,69	0,05	2,67
Operação: Corte de chapa para Flange.	●	6,58	6,70	6,50	0,20	1,96	1,69	0,05	0,49
Operação de Usinagem: Usinagem de Ponteiros de aço 1045.	●	29,85	30,27	29,45	0,82	1,96	1,69	0,05	0,40
Operação: Dobradeira Manual: Dobrar saída da Rosca e Quadrado para Redondo	●	12,69	12,92	12,43	0,48	1,96	1,69	0,05	0,78
Operação no Policorte: Cortar Ferro Chato.	●	2,26	2,32	2,20	0,12	1,96	1,69	0,05	1,43
Operação na Calandra: Calandrar Ferro Chato e Chapa para Flange.	●	3,22	3,35	3,12	0,23	1,96	1,69	0,05	2,81
Movimentação: Retirada de peças no Estoque - Ponteira de aço 1045, rolamento, flange, suporte motor, mancal e parafuso.	➡	10,72	11,00	10,50	0,50	1,96	1,69	0,05	1,17
Movimentação: Retirada de peças no estoque - Saída das roscas, tubo, Helicóide.	➡	6,00	6,00	6,00	0,00	1,96	1,69	0,05	0,00
Operação Soldagem: Montagem da saída da rosca, quadrado para redondo e ferro chato.	●	24,07	24,35	23,80	0,55	1,96	1,69	0,05	0,28
Operação de Soldagem: Montagem de um helicóide em tubo (1 mt)	●	42,50	43,22	41,93	1,28	1,96	1,69	0,05	0,49
Operação de Soldagem: Montagem do Flange, chapa para o Flange, Rolamento e mancal.	●	25,18	25,47	24,87	0,60	1,96	1,69	0,05	0,30
Operação de Soldagem: Montagem de ponteiros de aço 1045	●	23,41	23,83	22,97	0,87	1,96	1,69	0,05	0,74
Operação de Soldagem: Montagem da Rosca, Flanges, suporte do motoredutor.	●	202,00	210,00	195,00	15,00	1,96	1,69	0,05	2,96
Movimentação: deslocamento da Montagem até pintura.	➡	5,53	5,67	5,42	0,25	1,96	1,69	0,05	1,10
Operação Pintura: Pintura do Equipamento.	●	26,73	27,20	26,35	0,85	1,96	1,69	0,05	0,54

FIGURA 6 – Cálculo do número de ciclos

Fonte: Os Autores (2017)

Observa-se que três amostragens determinaram o tempo de cronometragem.

#### 4.5 CÁLCULO FATOR DE TOLERÂNCIA

A jornada de trabalho realizada pela empresa é de 44 horas semanais sendo oito horas diárias de segunda a sexta feira e quatro horas no sábado. O tempo de parada determinado pela empresa durante a jornada de trabalho é de 15 minutos para o lanche da tarde, e foi considerado 15% do tempo para ir ao banheiro e tomar água, portanto, o fator de tolerância foi calculado utilizando a Equação (4), representado na Tabela 5.

Jornada dia (min)	Parada Determinada pela empresa	Parada para ir ao Banheiro e Tomar água.	Calculo p	Calculo Fator de tolerância.
480 MIN	15 MIN	480 X 0,15 = 72 MIN	$P = (15+72)/480 = 0,18$	$FT = 1/(1-0,18) = 1,22$

TABELA 5 – Cálculo do fator de tolerância.

Fonte: Os Autores (2017).

Conforme observado na Tabela 5, o tempo total de parada do colaborador pode

chegar 01:27:00 em uma jornada de 8 horas sendo equivalente à um fator de tolerância igual a 1,22. Com este tempo de parada implicará em um aumento de 22% no tempo de produção do equipamento estudado.

#### 4.6 Cálculo do Tempo Padrão

Após a realização da cronometragem e fator de tolerância foi possível definir o tempo padrão para atividade em estudo. Primeiramente foi calculado o tempo normal utilizando a Equação (1) representado na Tabela (6).

Tempo Cronometrado (TC) em Min	Velocidade (v)	Tempo Normal (TN)
431,61	100% = 1	$431,61 \times 1 = 431,61 = 431,61 \text{ MIN}$

TABELA 6 – Cálculo do Tempo Normal (TN)

Fonte: Os Autores (2017)

Na Tabela 6 pode-se verificar o tempo de produção considerando um colaborador que possui prática para realizar esta atividade considerando a velocidade de 100%, porém não estão inclusas as paradas durante a jornada de trabalho.

O Tempo padrão foi calculado utilizando a Equação (2), Tabela 7.

Descrição	Tempo Normal (TN) em MIN.	Fator de Tolerância (FT)	Tempo Padrão (TP)
Montagem de 01 MT de Helicoide	42,5	1,22	$42,5 \times 1,22 = 51,85 \text{ MIN}$
Montagem das outras Peças utilizadas na montagem	389,11	1,22	$389,11 \times 1,22 = 474,71 \text{ MIN}$
Total			526,56 MIN

TABELA 7 – Cálculo do Tempo Padrão (TP)

Fonte: Os Autores (2017)

De acordo com a Tabela 7 o tempo padrão para produção de um transportador helicoidal, considerando fator de tolerância, realizando três amostragens e avaliando um colaborador que já possui prática na realização desta atividade será de 526,56 min.

## 5 | CONCLUSÕES

Este estudo foi importante para definir o tempo de produção de um equipamento que tem diferentes tamanhos, porém ocorre mudança apenas em uma etapa, podendo assim ser aplicado a todos os tamanhos.

O resultado obtido poderá ser utilizado para encontrar a quantidade de equipamentos que poderão ser produzidos pela empresa, se será necessário alocar mais colaboradores para atender a demanda mensal

A Tabela 8 indica o número de equipamentos que foram fabricados no mês de setembro.

Mês de Setembro	Tamanho (MT)	Tempo Normal Produção de 01 MT	Tempo Normal Produção das Peças utilizada na Montagem	Fator de Tolerância (FT)	Tempo (min)	Tempo (H)
Transportador helicoidal	6	42,5 min	389,11 min	1,22	$((6 \times 42,5) + 389,11) \times 1,22 = 785,81$	$785,81/60 = 13$ hrs
Transportador helicoidal	4	42,5 min	389,11 min	1,22	682,11	11
Transportador helicoidal	5	42,5 min	389,11 min	1,22	733,96	12
Transportador helicoidal	7	42,5 min	389,11 min	1,22	837,66	14
Transportador helicoidal	6	42,5 min	389,11 min	1,22	785,81	13
Transportador helicoidal	7	42,5 min	389,11 min	1,22	837,66	14
Transportador helicoidal	4	42,5 min	389,11 min	1,22	682,11	11

TABELA 8 – Demanda de Produção do mês de setembro

Fonte: Os Autores (2017)

De acordo com os dados obtidos foi possível calcular o tempo de produção para a demanda do mês, sendo de 88 horas, portanto para produção somente deste equipamento será possível entregar dentro do prazo, ou seja, no Mês de setembro.

Como melhoria é necessário realizar os estudos de tempos para os outros equipamentos, assim será possível definir o tempo de utilização dos outros processos como usinagem, corte e dobra e assim identificar quais as etapas estão sobrecarregadas se são suficientes para atender a demanda ou será necessário a terceirização, contratação ou adquirir novos equipamentos.

Antes do trabalho não havia um número definido para esta produção, não sendo possível mensurar a eficiência produtiva e prazo de entrega, a partir desta informação poderá contribuir com empresa neste monitoramento.

O objetivo do trabalho foi alcançado, pois foi possível calcular o tempo de produção para o equipamento estudado, contribuindo para empresa como fonte para estudo dos demais equipamentos fabricados. A empresa poderá medir o tempo de produção dos colaboradores até como forma de estimular ou definir metas de produção.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, V. F. TQC – **Controle da qualidade total: no estilo japonês**. Minas Gerais: 5ª ed., 1992

CORRÊA, H. L.; CORRÊA, C. A. **Administração de Produção E Operações: Manufatura E**

**Serviços: Uma Abordagem Estratégica.** Editora Atlas SA, 2013.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações.** Editora Pioneira.São Paulo, 1996

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. **Administração da produção. Operações industriais e de serviços.** UNICENP, 2007.

PINHEIRO, A. W. S.; SIMÕES, V. H. F. **Estudo de tempos e movimentos para determinação da capacidade produtiva de uma empresa de processamento de frangos.** Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012\\_TN\\_STO\\_157\\_920\\_20618.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2012_TN_STO_157_920_20618.pdf)>. Acesso em: 30 de mar. 2017

SANTOS, A. A; et al. **Estudo de tempos e Movimentos: Determinação da capacidade produtiva e melhoria das operações em uma pizzaria.** Disponível em: < [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_226\\_317\\_29749.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_226_317_29749.pdf)>. Acesso em: 30 de mar. 2017

SILVA, J.S; et al. **Secagem e Armazenagem de Produtos agrícolas.** Manuseio de grãos. Viçosa MG. 2008

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da produção.** São Paulo: Atlas, 2009.

YIN, R. K.**Estudo de Caso: Planejamento e Métodos.** Bookman editora, 2015.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alumínio 1, 2, 4, 5, 13

Análise de falhas 87

Automação 1, 2, 3, 5, 12, 13

### B

Balanceamento de linha 53, 54, 56

### C

Cadeia de produção naval 171, 179

Capacidade 4, 13, 20, 22, 45, 46, 51, 55, 57, 64, 65, 76, 77, 80, 82, 87, 117, 124, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 139, 140, 141, 146, 159, 173, 178, 179, 181, 185, 190, 206, 225, 229, 243, 244

Capacidade de produção 64, 65, 80

Confiabilidade 21, 36, 77, 78, 80, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 88, 163, 189, 196, 197

Conteúdo nacional 131, 167, 168, 175

Controle da produção 25, 26, 28, 37, 51

Cronoanálise 38, 40, 41, 47, 48, 51, 52

Custeio ABC 100, 102, 103, 113

Custos de Soldagem 1, 2, 3, 7, 8, 13

### D

Demolição 53, 54, 55, 56, 58, 161

Diagrama Homem-Máquina 38, 48, 51

### E

Eficiência 9, 10, 21, 23, 39, 50, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 63, 67, 75, 108, 144, 149, 163, 188, 192, 204, 224, 265

Equipamentos para fábrica de ração 64

Estudo de tempos 38, 39, 40, 47, 50, 63, 64, 65, 67, 76

### F

Fábrica de sorvetes 38, 39

Falhas 18, 19, 23, 41, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 84, 86, 87, 88, 115, 116, 118, 209

Ferramenta 5W1H 15, 16, 17, 20, 22

Ferramenta 5W2H 17, 38, 42, 50, 51

Ferramentas da qualidade 27, 36

Fluxo 4, 7, 40, 42, 48, 51, 55, 57, 58, 63, 102, 137, 163, 208, 209, 227, 228, 230, 231, 234, 238, 243

## G

Gestão de ativos físicos 90  
Gestão de estoques 114, 116, 117, 120

## I

Indicadores 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 80, 109, 116, 119, 120, 123, 151, 180, 188, 192, 226, 247  
Indústria 15, 17, 24, 51, 65, 77, 130, 139, 142, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 180, 181, 227, 228, 229, 230, 231, 234, 245  
Indústria 4.0 227, 228, 229, 230, 231, 234  
Intercooler 1, 4, 5, 7

## K

Kaizen 228, 234

## L

Lean Manufacturing 13  
Logística 57, 59, 81, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 127, 128, 129, 226, 248

## M

Mag 14  
Manutenção 7, 8, 9, 10, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 77, 78, 80, 81, 87, 88, 89, 101, 108, 109, 110, 117, 121, 123, 216, 219, 221, 245, 265  
Mapeamento 17, 38, 41, 43, 50, 51, 55, 58, 209, 227, 228, 230, 231, 232, 233, 234, 237, 238, 245  
Mapeamento de processos 38, 41, 51  
Meio ambiente 56, 140, 161, 166, 245  
Melhoria 15, 18, 23, 26, 30, 40, 41, 42, 50, 51, 53, 55, 57, 75, 76, 82, 116, 120, 126, 128, 130, 132, 135, 136, 137, 139, 140, 165, 167, 168, 169, 176, 177, 180, 185, 204, 209, 227, 228, 230, 234, 237, 238, 245, 247  
Melhoria contínua 23, 51, 55, 180, 204, 228  
Mig 14  
Mix de produtos 90  
Modernização 131, 169, 175

## O

Organização 18, 19, 21, 22, 38, 41, 44, 50, 63, 65, 103, 112, 117, 118, 121, 128, 133, 134, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 152, 153, 154, 166, 176, 185, 186, 188, 192, 214, 229, 234, 237, 249  
Otimização 1, 53, 54, 55, 63, 212, 226, 227, 228, 248  
Otimização de processo 54

## P

PCP 25, 26, 27, 28, 29, 34, 36

PDCA 17, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 36, 37

Performance 18, 77, 78, 141, 142, 144, 195

Processo 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 38, 39, 40, 41, 42, 44, 45, 46, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 70, 71, 72, 77, 78, 79, 82, 84, 85, 86, 87, 101, 102, 103, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 118, 127, 128, 131, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 147, 158, 162, 166, 168, 171, 172, 173, 174, 176, 184, 187, 188, 194, 195, 196, 197, 207, 208, 209, 213, 214, 217, 218, 219, 220, 221, 223, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 237, 238, 240, 243, 244, 248, 253, 254, 255, 256, 257, 261, 262, 265

Processo GMAW 1, 4, 11, 12

## Q

Qualidade 2, 3, 13, 14, 17, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 36, 37, 39, 41, 49, 57, 75, 78, 80, 88, 117, 125, 127, 134, 137, 138, 139, 140, 143, 144, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 154, 155, 156, 163, 168, 172, 175, 180, 196, 204, 205, 206, 207, 208, 213, 214, 228, 229, 245, 248, 265

## R

Recepcionistas 143, 144, 150, 151, 152, 153, 154, 155

Resíduo de construção 53, 54, 55, 56

Robô 5

Robótica 1, 14

## S

Serviços 41, 51, 65, 76, 100, 101, 102, 103, 104, 111, 113, 115, 143, 151, 161, 171, 173, 185, 188, 189, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 212, 213, 214, 227, 228, 229, 238, 242, 244, 245, 248, 251, 252, 253

SMD 77, 78, 79, 85

Solda 4, 5, 7, 8, 9, 65, 78, 79

Sustentabilidade 24, 163, 164, 166, 200, 248

## T

TOC 90, 91, 92, 93, 97

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-7247-711-6



9 788572 477116